

**Técnicas de manipulação da produção de framboesa, cv. kweli, numa  
exploração em Odemira**

**Diogo Trindade Domingues Varregoso**

Relatório de estágio profissional para a obtenção do Grau de Mestre em  
**Engenharia Agronómica**

Orientador: Doutora Cristina Maria Moniz Simões de Oliveira

**Júri:**

Presidente: Doutor Joaquim Miguel Rangel da Cunha Costa, Professor Auxiliar  
do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa.

Vogais: Doutora Cristina Maria Moniz Simões de Oliveira, Professora associada  
com Agregação do Instituto Superior de Agronomia da Universidade de  
Lisboa.

Doutor Pedro Nogueira Brás de Oliveira, Investigador Auxiliar do  
Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária.



## AGRADECIMENTOS

Agradeço especialmente à Professora Doutora Cristina Maria Moniz Simões de Oliveira pela sua orientação, total apoio, disponibilidade, constante incentivo, espírito crítico e total colaboração ao longo da realização deste trabalho.

Ao Engenheiro João Roseiro pela transparência, amizade e disponibilidade demonstrada, sem as quais o estágio não teria sido tão proveitoso em experiências e conhecimentos obtidos.

Ao Sergiy Bogachuk, à Tânia e à Andreia pelo exemplo de profissionalismo, conduta e compreensão. A todos os funcionários da empresa que contribuíram para a elaboração deste relatório.

A toda a minha família pelo amor, transmissão de valores, apoio e encorajamento.

A todos os amigos, colegas e docentes que, de maneira direta ou indireta tornaram a realização deste relatório possível, com especial enfoque para Francisco Marques, André Pilirito, João Martins e João Carrilho.

À Mariana pelo apoio e carinho.

A todos os investigadores que tornaram a história de arte deste relatório possível.

## RESUMO

A empresa FineBerries Lda, situa-se no concelho de Odemira e possui 5,5 ha de plantas de framboesa onde realizei um estágio profissional que durou aproximadamente 7 meses, desde meados de Fevereiro até meados de Agosto de 2018 Trata-se de uma plantação de cultivar kweli (planta remontante) que se encontra plantada em solo e em túneis. A empresa produz com o intuito de exportar para consumo em fresco, pelo que todas as operações foram elaboradas em conformidade com os parâmetros exigidos pelo certificado GlobalGAP.

Este relatório descreve as atividades praticadas ao longo do estágio profissional, que englobaram o controlo do ambiente dentro dos túneis, a monitorização da rega e da fertilização, a introdução de fauna auxiliar, o controlo de pragas e doenças e combate tanto químico como biológico às mesmas e o controlo das operações culturais. As tarefas incluíam ainda garantir a qualidade no processo de colheita e pós-colheita.

Para elaborar este relatório foram selecionadas as principais atividades tais como: as podas, a polinização, a rega, a fertilização, pragas e doenças e o processo de colheita e pós-colheita e as técnicas utilizadas para obter uma segunda produção tardia de Outono. Estes temas estão divididos em capítulos onde em cada caso é feita uma revisão do estado da arte, se descreve o realizado na empresa e onde se conclui em termos de melhorias a adotar.

Embora a empresa apresente um bom nível tecnológico e técnico, onde a produção obtida é de elevada qualidade e quantidade, foi observado que há espaço para melhorias que são neste relatório sugeridas.

**Palavras-chave:** GlobalGAP; operações culturais; produção de framboesa fora de época; remontante;

## ABSTRACT

The company FineBerries Lda, is located in Odemira and has 5.5 ha of raspberry plants, this is the report of a professional internship that lasted approximately 7 months, from mid-February to mid-August 2018. It is a plantation of Kweli cultivar (primocane fruiting raspberry) that is planted in soil and with protected environment through high tunnels. The company produces for fresh consumption exportation and all operations were made in accordance with the GlobalGAP certificate requirements.

This report describes the activities carried out during the training period, including environmental control within tunnels, monitoring of irrigation and fertilization, introduction of auxiliary fauna, chemical and biological control of pests and diseases and control of cultural practices. The tasks also included ensuring quality of the harvesting and post-harvesting processes.

To prepare this report, the main activities were selected such as pruning, pollination, irrigation, fertilization, pests and diseases chemical control and the harvesting and post-harvesting processes. These themes are divided into chapters where in each case the state of art is described, the practices of the company are described and a conclusion where both are compared in order to suggest technological improvements

Although the company has a good technological and technical level, where the yield obtained is of high quality and quantity, it was observed that there is still place for improvement that is suggested in this report.

**Keywords:** biennial fruiting; cultural practices; GlobalGAP; out of season raspberry production

# ÍNDICE

<b>AGRADECIMENTOS.....</b>	<b>i</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>iii</b>
<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>vi</b>
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>vii</b>
<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>2</b>
1.1 A CULTURA DA FRAMBOESA EM PORTUGAL.....	2
1.1.1 INTERESSE ECONÓMICO .....	2
1.2 A CULTURA DA FRAMBOESA.....	3
1.2.1 Eco-fisiologia e morfologia.....	3
1.2.1 Condições Edafo-Climática.....	6
1.3 A CULTIVAR kweli .....	7
1.4 TÉCNICAS DE PRODUÇÃO EM SOLO.....	8
1.4.1 Produção de framboesa ao ar livre.....	8
1.4.2 Produção em cultura protegida .....	9
1.4.2.1 Produção precoce de primavera.....	9
1.4.2.2 Produção tardia de outono .....	10
<b>2. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA ONDE DECORREU O ESTÁGIO PROFISSIONAL.....</b>	<b>11</b>
<b>3. OPERAÇÕES CULTURAIS APLICADAS NO ESTÁGIO PROFISSIONAL.....</b>	<b>12</b>
3.1 PREPARAÇÃO DO TERRENO .....	12
3.2 MATERIAL VEGETAL .....	15
3.3 TÚNEIS.....	16
3.4 POLINIZAÇÃO .....	19
3.5 PRAGAS E DOENÇAS.....	23
3.5.1 PRAGAS .....	23
3.5.1.1 <i>Amphorophora rubi</i> (Afídeos) .....	23
3.5.1.2 <i>Tetranychus urticae</i> (Ácaros) .....	25
3.5.1.3 <i>Frankliniella occidentalis</i> (Tripes da Califórnia) .....	30
3.5.1.4 <i>Helicoverpa armigera</i> .....	32
3.5.2 DOENÇAS.....	34
3.5.2.1 <i>Botrytis cinerea</i> (Podridão cinzenta).....	34
3.5.2.2 <i>Phragmidium rubi-idaei</i> (Ferrugem) .....	36
3.5.2.3 <i>Sphaerotheca macularis</i> (Oídio).....	37

3.5.3 SITUAÇÃO NA EMPRESA .....	39
3.6 REGA E FERTILIZAÇÃO .....	42
3.6.1 REGA.....	42
3.6.2 FERTILIZAÇÃO.....	45
3.6.2.1 Azoto .....	47
3.6.2.2 Fósforo .....	47
3.6.2.3 Potássio .....	48
3.6.2.4 Cálcio.....	48
3.6.2.5 Magnésio.....	49
3.6.2.6 Boro.....	49
3.6.3 SITUAÇÃO NA EMPRESA .....	51
3.7 PODA .....	56
3.8 COLHEITA E PÓS-COLHEITA.....	60
<b>4. CONCLUSÃO .....</b>	<b>63</b>
<b>5. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>64</b>

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Dosagens aconselhadas de <i>Phytoseiulus persimilis</i> .....	29
TABELA 2. Tratamentos efetuados contra doenças no sector 2.....	40
TABELA 3. Tratamentos efetuados contra pragas no sector 2.....	40
TABELA 4. Concentrações foliares de nutrientes recomendadas .....	46
TABELA 5. Cronograma de análises para o sector 2.....	51
TABELA 6. Resultados de análises de solo.....	53
TABELA 7. Plano de adubação semanal para o sector 2.....	54
TABELA 8. Aplicações foliares e injeções de adubo efetuadas no sector 2.....	55
TABELA 9. Altura de poda efetuada em 50 plantas no sector 2.....	59



## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1a. Ciclo de crescimento da planta de framboesa não remontante.....	4
FIGURA 1b. Ciclo de crescimento da planta de framboesa remontante.....	4
FIGURA 2. Logotipo da empresa FINEBERRIES.....	11
FIGURA 3. Rede de sombreamento sobre túneis.....	18
FIGURA 4. Plantas com estiolação excessiva.....	18
FIGURA 5. Túneis com portadas abertas e redes de sombreamento.....	19
FIGURA 6. Bombus a polinizar.....	20
FIGURA 7. Colmeia colocada na linha.....	21
FIGURA 8. Bombus a sair da colmeia.....	22
FIGURA 9. Afídeos em folha atacada por lagarta.....	24
FIGURA 10. Infestação de afídeos.....	25
FIGURA 11. Ácaro em imagem amplificada e ciclo de vida do ácaro.....	26
FIGURA 12. Teia feita por intenso ataque de ácaros.....	27
FIGURA 13. Infestação de ácaros.....	28
FIGURA 14. Ciclo de vida das tripes.....	31
FIGURA 15. Ciclo de vida da lagarta.....	32
FIGURA 16. Colónia de ovos de lagarta.....	33
FIGURA 17. Ataque de lagarta.....	34
FIGURA 18. Ataque de ferrugem.....	37
FIGURA 19. Folha com sintomas de oídio.....	38
FIGURA 20. Comparação entre plantas com e sem rega.....	45
FIGURA 21 (A-F). Sintomas de várias carências nutritivas.....	50
FIGURA 22. Sintomas de toxicidade provocada por elevadas concentrações de cloretos.....	52
FIGURA 23. Zona de deposição de sais.....	52
FIGURA 24. Consequência de adubação azotada excessiva.....	53
FIGURA 25. Poda a realizar para obtenção de duas produções anuais em cultivares remontantes....	57
FIGURA 26. Evolução da maturação da framboesa e canais de venda.....	60

# INTRODUÇÃO

A produção de framboesa é uma atividade recente em Portugal mas que tem vindo a observar uma contínua expansão no território Português. A produção concentra-se maioritariamente na Costa Alentejana e Algarve, onde as condições para a sua produção são muito favoráveis. A competitividade desta atividade tem acompanhado a expansão que esta observou, sendo que é um tipo de produção que exige elevado conhecimento técnico. De maneira a tornarem a produção o mais eficiente possível, os técnicos recorrem a determinadas tecnologias e análises que servem de apoio à tomada de decisão e aplicam também técnicas culturais específicas para esta cultura.

Este relatório é desenvolvido no âmbito de um estágio profissional que teve a duração de 7 meses, de 14 de Fevereiro a 18 de Agosto, onde foi feito o acompanhamento técnico da cultura ao longo do ciclo e onde houve a oportunidade de observar as técnicas e tecnologias utilizadas pela empresa Fineberries, cuja atividade exclusiva é a de produção de framboesas para exportação. A produção é feita em modo de ambiente protegido, com recurso a estufins com plantas em solo.

Para elaborar este relatório foram selecionadas as principais operações culturais tais como a polinização, o combate a pragas e doenças, a rega, a fertilização, a poda aplicada, a colheita e a pós-colheita. O desenvolvimento deste trabalho tem como objetivo melhorar certos pontos do processo produtivo da framboesa, visando um aumento de eficiência deste modo de produção. Cada capítulo é acompanhado pelo estado da arte correspondente ao tema, seguido de uma descrição do que é feito na empresa e consequente conclusão com, se verificado a necessidade de tal, sugestões que possam melhorar o desempenho do processo. Aquando a duração do estágio profissional tentou-se sempre conjugar os fundamentos teóricos com os processos práticos aplicados, tomando sempre uma postura crítica e curiosa, com o objetivo de conseguir uma mais profunda absorção de conhecimentos.

# 1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

## 1.1 A CULTURA DA FRAMBOESA EM PORTUGAL

### 1.1.1 INTERESSE ECONÓMICO

Nos últimos anos tem-se vindo a observar um aumento bastante acentuado na área de produção da cultura da framboesa. Este fruto pelas suas qualidades nutritivas e muito apreciado na cozinha gourmet como fruto fresco e aparência atraente (Oliveira et al., 2007a) tem tido uma procura crescente no mercado nacional e internacional. Segundo (GPP, 2018) , em 2010 a área de produção equivalia a 146 ha e em 2017 os dados preliminares indicam que a área de produção é de 1108 ha sendo que em 2019 é de 1149 ha. Estes dados refletem um aumento de área bastante acentuado entre 2010 e 2017, mas também revelam que a partir de 2017 o crescimento da área de produção começou a estabilizar.

Em relação à produção de framboesas em Portugal, segundo os dados preliminares fornecidos pelo GPP 2018, indicam que em 2017 se produziram 17880 toneladas, que reflete uma produção média aproximada de 16 140 kg/ha.

Estes valores sugerem que Portugal é um local privilegiado para a produção de framboesas de qualidade superior, devido às condições edafo-climáticas observadas em Portugal, e mais objetivamente no Litoral Alentejano (Oliveira et al., 2007b).

Outro fator que determina o interesse crescente que se tem vindo a observar nesta cultura em Portugal, é o facto de, com técnicas de produção adequadas e com a utilização de certas cultivares, ser possível ter oferta de fruta fresca durante todo o ano, o que permite aos produtores beneficiarem de preços de mercado vantajosos “A maior valorização dos pequenos frutos nacionais está relacionada com a comercialização dos mesmos fora das janelas de produção da Europa Central e Ocidental” (Consulai, 2014). Já para o caso do litoral Alentejano é possível produzir todo o ano exceto no Inverno (finais de Dezembro e Janeiro).

A framboesa é o fruto fresco para o qual o saldo comercial das transações com o exterior apresenta o valor positivo mais elevado – 78 942 milhares de euros, a que se seguem a pêra e a laranja com saldos de 73 875 e 32 863 milhares de euros, respetivamente (GPP, 2018). Da produção total de framboesa aproximadamente 81% foi escoada para o exterior (GPP, 2016). Os países para onde Portugal exportou mais framboesas em 2017, foram a Alemanha, Países Baixos e Reino Unido e os países de onde Portugal importou mais

framboesas foram Espanha Países Baixos e Alemanha (GPP, 2018), mas em quantidade diminutas.

A evolução do valor unitário das exportações nacionais de framboesas no período 2004-2013 encontrava-se bastante estável, possuindo uma média de 7,51 euros/kg, sendo que para o ano de 2019 o seu valor era de 7 euros/kg o que reflete a maturidade do mercado (Consulai, 2014) mas é preciso precaução para que a fileira consiga fazer uma correta gestão do aumento de produção para evitar a depreciação do valor unitário das exportações, “o aumento da oferta pode originar perdas de valor se não for acompanhada da criação de estruturas de agregação dessa oferta que permitam criar escala e aumentar a força negocial junto dos clientes” (Consulai, 2014).

## **1.2 A CULTURA DA FRAMBOESA**

### **1.2.1 Eco-fisiologia e morfologia**

A framboesa é uma planta pertencente à família das Rosáceas e ao género *Rubus* L., o qual se encontra subdividido em 12 subgéneros. A variedade de framboesa em estudo pertence ao subgénero *Idaeobatus*, que tem cerca de 200 espécies.

As plantas da framboesa podem ainda ser divididas em duas categorias, as remontantes (ou de frutificação anual, *primocanes*, ou *ever-bearing*) e as não remontantes (ou de frutificação bienal, *floricanes*) (Carew et al., 2000). Segundo (Oliveira et al., 2007a) “uma cultivar é considerada remontante quando a diferenciação floral dos gomos ocorre durante o período de crescimento, em contraste com a framboesa não remontante em que a diferenciação só ocorre após o fim de crescimento”. De acordo com a figura 1 as framboesas remontantes e não remontantes possuem as épocas em que os acontecimentos fulcrais para a produção, como época de indução/iniciação/diferenciação floral, período de crescimento vegetativo e período de dormência, ocorrem em momentos diferentes. De notar ainda que a grande característica diferenciadora das cultivares remontantes é a de possuírem crescimento vegetativo durante a floração e a frutificação.

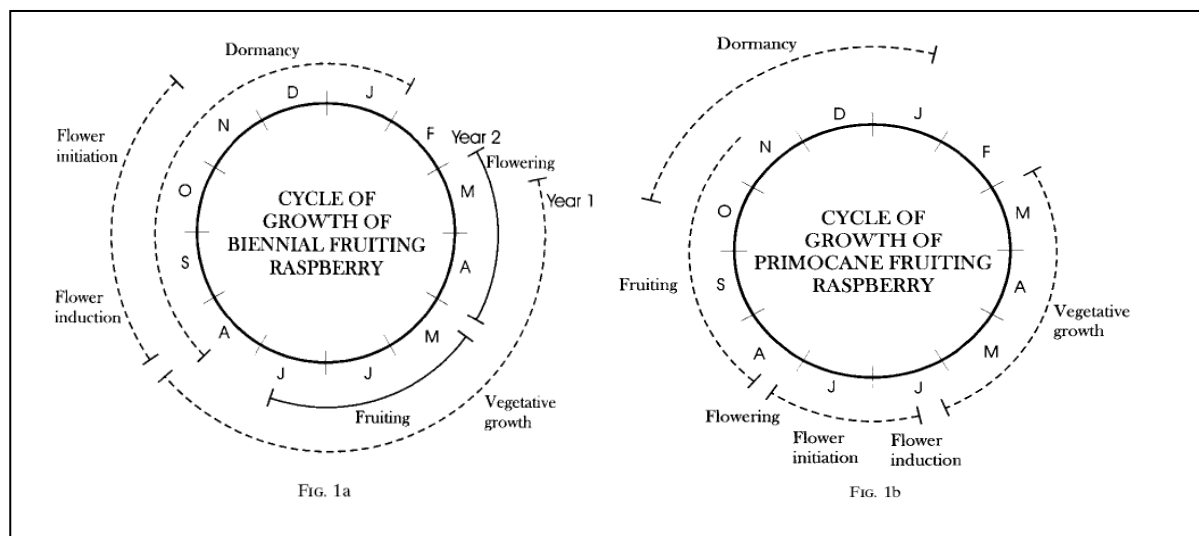


Figura 1. O ciclo de crescimento de uma framboesa não remontante Fig. 1a e de uma remontante Fig. 1b (Carew et al., 2000).

### 1.2.1.2 A importância do sistema radicular

Segundo (Hudson, 1959) a planta da framboesa vermelha é “perene lenhosa com um lançamento com hábitos bianuais”. De fato, a parte perene desta planta é composta pelo sistema radicular, tanto que, o sistema radicular da framboesa vermelha é o mais importante órgão de acumulação de reservas (Palonen et al., 2015). Note-se que esta afirmação tanto é válida nas cultivares não remontantes como remontantes.

A planta da framboesa vermelha possui um sistema radicular fasciculado, cujo maior desenvolvimento é observado nos primeiros 25 cm do solo. Estas podem apresentar um diâmetro de até 20 mm, sendo que a espessura mais frequente de se observar é de 3 mm a 4 mm. A sua disposição no solo é assimétrica, sendo influenciada pela competição entre plantas bem como pela rega e adubação (Oliveira et al., 2007a).

É a partir do sistema radicular que todos os anos surgem novos lançamentos, que se designam por primocanes no caso de se tratarem de lançamentos de primeiro ano e de floricanes no caso de se tratarem de lançamentos de segundo ano.

Os lançamentos que surgem do sistema radicular podem ser originários de gomos radiculares ou gomos dormentes da base dos lançamentos (Oliveira et al., 2007a). A capacidade de desenvolvimento das radículas é bastante elevada, tanto que as raízes desenvolvem-se completamente no espaço da entrelinha (Hudson, 1959; Knight & Keep, 1960), e como forma

de gestão do desenvolvimento deve-se remover alguns destes lançamentos de modo a não haver competição por luz, água e nutrientes entre a cultura e estes lançamentos.

O maior desenvolvimento radicular ocorre no verão devido a um aumento da temperatura do solo. Este pico de desenvolvimento faz com que haja uma competição entre o desenvolvimento radicular e o desenvolvimento dos lançamentos.

Durante o inverno desenvolvem-se gomos adventícios nas raízes, em alguns casos em raízes com apenas dois meses de idade. A posição assumida por estes na raiz não irá afetar o seu posterior desenvolvimento, pois verifica-se a sua separação ao fim de um certo período de tempo (Oliveira et al., 2007a).

### **1.2.1.3 Os lançamentos, as folhas, as flores e os frutos**

Os lançamentos (caules) são caracterizados por terem forma cilíndrica, em alguns casos lisos ou possuir pelos e acúleos. Estas características são extremamente importantes sob o ponto de vista taxonómico e na suscetibilidade a algumas doenças (Oliveira et al., 2007a). Normalmente possuem apenas um gomo axilar por nó, podendo no entanto desenvolver-se um gomo secundário com vigor igual ao gomo principal. Segundo (Waldo, 1934) em (Oliveira et al., 2007a) todos os gomos axilares são potencialmente frutíferos. Quando se tratam de cultivares vigorosas e plantas recém-plantadas é possível a evolução de gomos axilares para ramos vegetativos (Oliveira et al., 2007a). Este facto faz com que haja um aumento de capacidade reprodutiva da planta, numa fase em que o número de ramos laterais ainda não é o adequado.

As suas folhas são glabras, não apresentando estomas na face adaxial, já a face abaxial apresenta um elevado número dos mesmos. Quando jovens ou localizadas nos ramos de fruto possuem uma forma trifoliada, já numa fase adulta apresentam cinco folíolos. As flores da framboesa são hermafroditas, iniciando-se a floração no ápice seguindo-se o aparecimento sucessivo de flores em direção à base. O seu fruto é formado por um aglomerado de frutos perfeitos, drupéolas, que formam um múltiplo de drupas, o fruto é composto por um agregado de drupéolas formado pela junção de um grande número de ovários todos da mesma flor e aderentes a um receptáculo comum (Oliveira et al., 2007a)

### 1.2.1 Condições Edafo-Climática

Para que ocorra um adequado desenvolvimento da planta da framboesa, é determinante que hajam condições edafo-climáticas nas quais estas possam atingir o seu potencial produtivo.

Em termos climáticos, é considerado que invernos amenos e verões longos e suaves são o ideal para a cultura em questão. Visto que o Alentejo Litoral é composto por “um clima mediterrâneo, predominantemente Csb<sup>1</sup> (temperado com verão seco e suave) segundo a classificação de Köppen-Geiger (EMMAC ODEMIRA, 2016), sugere-se que seja possível produzir framboesa, ao longo de todo o ano (com as técnicas e variedades corretas), de forma eficiente e competitiva. As plantas de framboesa têm exigências de frio para quebrar a dormência dos gomos foliares e gomos florais. Segundo Buntain e Sparrow (2012) para as cultivares não remontantes, é necessário um valor geral de mais de 800 horas de acumulação de frio, entre 0 °C e os 7 °C para a quebra de dormência. As cultivares remontantes geralmente têm uma menor necessidade de horas de frio para a quebra da dormência. Ainda segundo estes autores a acumulação de horas de frio para a quebra de dormência é crucial na redução do tempo de floração e pode aumentar o número de flores. A presença de geadas na época de floração pode comprometer a produção, já que as flores são extremamente sensíveis a condições adversas. De acordo com (Sønsteby & Heide, 2009) num estudo feito na Noruega, para as cultivares não remontantes o crescimento em altura e a taxa de formação de folhas aumentam com a temperatura, até a um ponto ótimo cerca de 20 °C. Enquanto o alongamento é promovido por condições de dias longos (LD), o fotoperíodo não tem qualquer efeito na taxa de formação de folhas. O estímulo dos dias longos resulta apenas no desenvolvimento do espaço inter-nodal, a taxa de desenvolvimento de flores e frutos aumenta de maneira semelhante até aproximadamente 22 °C e declina para temperaturas superiores. Lockshin & Elfving, (1981) produziram plantas de framboesa cultivar ‘Heritage’ (cultivar remontante) a temperaturas de dia/noite de 29 °C / 24 °C e de 25 °C/ 20 °C com um fotoperíodo de 16 h e descobriram que as plantas que estavam em condições de maior temperatura floriram aproximadamente 2 semanas antes e produziram mais flores e gomos de floração do que as que se encontravam em condições de menores temperaturas.

---

<sup>1</sup> Csb - clima temperado com Verão seco e suave, em quase todas as regiões a Norte do sistema montanhoso Montejunto-Estrela e nas regiões do litoral oeste do Alentejo e Algarve.

Em relação ao solo, Buntain and Sparrow (2012) referem que o solo para esta cultura deve ter uma boa capacidade de drenagem e com uma profundidade mínima de 25 cm. O pH ideal para a produção desta cultura é ligeiramente ácido (5,5-6,5) e a salinidade não deve ser superior a 1 dS/m, pois a partir deste valor a produção encontra-se mais limitada. Os ferrosolos são considerados bastante adequados para a produção de framboesa, embora outros solos, desde que sejam profundos e com uma boa capacidade drenante, possam também ser utilizados. É altamente desaconselhado a utilização de solos muito pesados, pois a planta da framboesa vermelha é extremamente sensível à asfixia radicular.

### 1.3 A CULTIVAR *kweli*

A *kweli* é uma cultivar produzida pela *Advanced Berry Breeding* (ABB), empresa sediada na Holanda. Segundo o catálogo comercial fornecido pela empresa, é uma planta remontante de utilidade universal. É uma cultivar de fácil desenvolvimento, conseguindo-se obter produções médias a altas. A grande vantagem da *kweli* é o facto de possuir uma vida prolongada de pós-colheita (10 dias ou mais) o que a torna especialmente atrativa para produtores que tenham orientações comerciais de exportação.

O seu fruto é redondo com cor vermelho-brilhante, os frutos destacam-se facilmente do recetáculo e possuem um bom sabor. Segundo a ABB, são plantas adequadas para a produção em condições climáticas mediterrâneas e têm elevada tolerância a altas temperaturas, sendo por isso uma variedade frequentemente utilizada em climas tropicais secos. O peso médio do fruto é de 5 gramas com uma produção primocane de 1,8 Kg/m<sup>2</sup>. A ABB recomenda ainda a utilização de um compasso (com entrelinha de 2 metros) de 6 a 8 plantas por metro linear para a produção de Outono e de 4 a 5 plantas por metro linear para a produção primaveril.

Oliveira em 2010 deu início a um estudo de adaptação varietal às condições edafo-climáticas portuguesas, onde comparou a produção de novas cultivares. As plantas foram plantadas em solo, com ambiente protegido por túneis do tipo espanhol cobertos com polietileno térmico de longa duração e com um sistema de suporte em V simplificado. Afirma Oliveira (2014) que foi observado que “Na produção de primavera destacaram-se as cultivares ‘Radiance’, ‘Kweli’ e ‘Grandeur’, todas com produções iguais ou superiores a 3 kg por metro de linha de cultura. (...) No conjunto das duas produções apenas a ‘Kweli’ e a ‘Radiance’ atingiram os 6,0 kg por metro de linha de cultura”. De facto, segundo estes dados, o peso



médio do fruto da cultivar *kweli* na primavera é de 4,9 g e no outono de 4,7 g, tendo sido obtida uma produção primaveril de 3,2 Kg/ metro e uma produção outonal de 2,8 Kg/ metro.

## **1.4 TÉCNICAS DE PRODUÇÃO EM SOLO**

As técnicas de produção têm evoluído de modo a fornecer as ferramentas necessárias para que os produtores possam ter vantagens comerciais ao aumentar a produção de fruto, a qualidade e principalmente ao permitir, através de diferentes técnicas, a possibilidade de manipular a janela de produção de modo a produzir em épocas economicamente mais vantajosas (época de menor oferta por parte de países concorrentes). Estas técnicas são desenvolvidas no sentido de alterar o ciclo biológico das culturas. Esta alteração pode ser efetuada com vista ao aumento da estação de crescimento ou simplesmente pela sua deslocação

### **1.4.1 Produção de framboesa ao ar livre**

Segundo o Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA), “o clima de Portugal Continental, segundo a classificação de Koppen, divide-se em duas regiões: uma de clima temperado com Inverno chuvoso e Verão seco e quente (Csa) e outra de clima temperado com Inverno chuvoso e Verão seco e pouco quente (Csb)”. Estas características fazem com que “a cultura ao ar livre não se adapte à maioria das regiões do continente português, se excluirmos a região do Entre-Douro e Minho, devido às altas temperaturas e à baixa humidade relativa durante o período de verão (Oliveira & Fonseca, 2001) . Segundo (Oliveira et al., 2007a) um dos fatores mais importantes para que a cultura da framboesa não se adapte ao clima de Portugal Continental, é devido à ausência de horas de frio suficiente para que ocorra a quebra de dormência da planta na estação de inverno.

### **1.4.2 Produção em cultura protegida**

Carew et al., 2000 afirmam que as plantas de framboesa podem ser produzidas em modo de cultura protegida para explorarem os elevados preços de mercado numa época antecipada ou tardia, para o comércio de frutos em fresco. Através do sistema de produção em cultura protegida, é possível antecipar ou prolongar a época de produção de framboesas. No caso de o objetivo ser o de antecipar a produção de cultivares não remontantes a colocação de túneis de plástico (no início da primavera) pode ser o suficiente para a antecipação da produção em uma ou duas semanas (Oliveira et al., 2007c). Se o objetivo for o de antecipar a produção de cultivares remontantes, o mesmo processo é possível, mas a época de cobertura da cultivar é nos finais de fevereiro. “A cobertura deve ser instalada antes do início do crescimento dos lançamentos na primavera” (Oliveira et al., 2007c).

Para as cultivares remontantes, segundo Pritts ,(2017) esperar até mais tarde para colocar a cobertura irá permitir que a colheita de algumas cultivares seja prolongada até novembro, já que as plantas estarão protegidas pelo coberto. O autor afirma ainda que esta técnica de produção resulta em produções que muitas vezes são bastante superiores às das produções conduzidas ao ar livre. (Oliveira et al., 2007c) corrobora, adiantando que “é possível prolongar a época de produção ao longo do outono/inverno através da proteção das plantas e da utilização de cultivares tardias. As estufas permitem assim a proteção contra a chuva, geadas outonais, ou descida das temperaturas”.

#### **1.4.2.1 Produção precoce de primavera**

Esta técnica baseia-se na quebra de dormência antecipada das plantas da framboesa não remontantes utilizando frigo-conservação e posterior plantação em túnel, de modo a antecipar a entrada em produção das mesmas no início da Primavera. Segundo (Sønsteby & Heide, 2014) são necessárias cerca de 20 semanas a temperaturas próximas dos 0 °C para que ocorra uma total quebra de dormência e haja promoção de floração ao longo de todos os lançamentos da planta de framboesa, o que é um pré-requisito para produções de elevado rendimento. Em 1959, Williams verificou que sujeitando os lançamentos a um tratamento indutivo – três semanas de dias curtos e temperaturas de 10 °C, seguidos de seis semanas a

baixas temperaturas (3°C) para a quebra da dormência – era possível obter uma boa produção após dois meses numa estufa aquecida (Oliveira et al., 2007c; Williams, 1959).

Informam (Oliveira et al., 2007c) que devem ser utilizadas cultivares precoces, muito produtivas e com frutos de grande calibre e avisa ainda que este sistema é dispendioso e não tira o melhor partido das nossas condições climáticas.

Por outro lado, (Sønsteby & Heide, 2014), concluem que devido ao aquecimento global irá cada vez mais haver um declínio de horas de frio Invernais com consequências diretas para desenvolvimentos erráticos dos gomos e menores produções, sugerindo que esta técnica será cada vez mais importante para que se alcance produções com rendimentos elevados.

#### **1.4.2.2 Produção tardia de outono**

Esta técnica consiste em fazer uma poda rasa ao solo, no Verão, nos lançamentos do ano de cultivares remontantes. Esta técnica baseia-se no corte dos lançamentos, quando estes atingem os 60-70 cm de altura, fomentando o crescimento dos lançamentos secundários, atrasando a sua janela de produção. Em Portugal (Oliveira et al., 1996) testaram esta técnica no Sudoeste Alentejano, cortando os lançamentos do ano, em Julho/Agosto com o objetivo de adiar a produção até Novembro. O corte efetuado em Julho obteve produções que variaram entre as 26,5 g/lançamento e as 63,5 g/lançamento, o que é considerado aceitável. Esta produção foi obtida no período que compreende os meses de Outubro até Janeiro.

O corte feito em agosto atrasou a colheita para Fevereiro/Abril, mas com produções extremamente reduzidas. Neste estudo concluiu-se que quanto mais tardio é o corte, menor é a produção e que cultivares tardias devem ser cortadas mais cedo. “Na aplicação desta técnica a precocidade da cultivar é extremamente importante dado que a frutificação tem que ser possível num curto período de tempo” (Oliveira et al., 2007c).

## 2. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA ONDE DECORREU O ESTÁGIO PROFISSIONAL

A *FineBerries* é uma empresa de cariz familiar que iniciou atividade em 2014 com o objetivo de produção e comercialização de pequenos frutos (framboesas), dedicando-se exclusivamente à exportação deste produto. A sede da empresa e as áreas de cultivo estão situadas na Quinta Nova, Cavaleiro, concelho de Odemira, distrito de Beja (NUTS III)<sup>2</sup>.

Ao longo destes 4 anos de atividade, têm-se verificado um crescimento tanto ao nível de área de produção como da quantidade produzida, valores que se têm refletido no desenvolvimento da empresa.

Neste momento a exploração conta com 5,5 hectares produtivos com possibilidade de expansão até aos 11 hectares. Toda a produção é feita em modo de cultura protegida, com sistema de fertirrigação e plantação em solo. Devido ao facto da grande totalidade das framboesas produzidas serem exportadas, todos os processos produtivos são feitos respeitando as normas de certificação do GlobalGAP<sup>3</sup>.

Visto que a cultivar utilizada não se encontrava legalmente bloqueada à data de aquisição das plantas, a empresa tem a vantagem comercial de poder optar por que canal vender. Por esta razão, toda a produção é feita com vista a obter produtos de qualidade superior e com consequente valorização.

Estruturalmente a empresa é gerida pelo proprietário, que é também o engenheiro agrónomo responsável por todo o processo produtivo, dois supervisores responsáveis pelas equipas e ainda dois grupos distintos de trabalho, um para a colheita, que ocorre grande parte do ano e um outro grupo para efetuar todas as operações culturais e de manutenção necessárias ao bom funcionamento da empresa.



Fig. 2 Imagem da empresa. © Fine Berries

---

<sup>2</sup> O Alentejo litoral encontra-se identificado como “unidade administrativa mais pequena” (NUTS III), por apresentar dados demográficos entre os 150mil a 800 mil habitantes.

<sup>3</sup> É uma certificação de garantia de qualidade atribuído pelo cumprimento de Boas Práticas Agrícolas (BPA).

### **3. OPERAÇÕES CULTURAIS APLICADAS NO ESTÁGIO PROFISSIONAL**

#### **3.1 PREPARAÇÃO DO TERRENO**

Durante a duração do estágio profissional nenhuma plantação foi feita. Ainda assim irei indicar quais os passos a tomar e fatores a ter em conta aquando da instalação da cultura. Toda a descrição será meramente apoiada por bibliografia, e eventuais comparações e sugestões de melhoria serão referente ao estado de pós-plantação da cultura.

No caso da FineBerries, a totalidade da plantação é feita em solo, pelo que antes de começar o processo de plantação, é conveniente analisar as suas características químicas e físicas a fim de fazer todas as correções necessárias para obter uma instalação bem-sucedida. Segundo IADK (2015) os parâmetros mais importantes a determinar são a textura do solo, o pH, o conteúdo em matéria orgânica, a salinidade, a concentração de macro e micronutrientes e avaliar a presença de nemátodos.

Os valores de pH no solo mais apropriados para a cultura da framboesa oscilam entre os 5,5 e o 6,5. Caso os valores determinados pela análise não sejam os ideais, deve-se começar a fazer correções com 6 meses de antecedência, para garantir que na altura da instalação da cultura estes estejam corretos (Mota, 2012). Em relação à taxa de matéria orgânica do solo para a plantação, diversos autores sugerem que 3% é o ideal (Mota, 2012; Hammermeister, 2015). A matéria orgânica possui várias vantagens na melhoria física e química do solo, das quais se destacam a melhoria na sua estrutura física, aumentando a estabilidade dos agregados de solo, o arejamento e infiltração de água, o que diminui escorrências e consequentemente limitando a erosão. Aumenta ainda a capacidade de retenção de água e diminui a coesão do solo. Em termos químicos funciona como fonte de nutrientes para a cultura como resultado do processo de decomposição da própria matéria orgânica, aumenta a capacidade de troca catiónica do solo, assim com a sua capacidade para reter e fornecer elementos nutritivos, aumenta o poder tampão do solo e acelera o processo de mineralização. Já em termos de melhorias da estrutura biológica destacam-se o aumento da diversidade e atividade microbiana do solo, contribuindo assim para a supressão de pragas e doenças e para um aumento da porosidade do solo, arejamento e infiltração de água, causado pela própria ação dos organismos decompositores.

A avaliação da salinidade do solo é de grande importância para a cultura da framboesa, especialmente se for produzida em modo de ambiente protegido. Segundo IADK (2015), se a concentração de sais no solo for de 800 ppm ou mais, então a utilização do local para a produção de framboesas sem uma lavagem de solo adequada é desaconselhada. Grandes concentrações de sais na zona radicular dificulta a absorção de água e de nutrientes, refletindo-se em lançamentos com pouco vigor e deformadas. Um dos sintomas observados é o aparecimento de manchas cloróticas/necroses nas extremidades das folhas jovens e evidentes danos nas folhas adultas. IADK (2015) adverte ainda que a estagnação do crescimento da planta e diminuição de produção pode ocorrer antes dos sintomas nas folhas serem observáveis. Outras causas para o aumento da salinidade podem ser atribuídas a água de rega de pouca qualidade (com elevadas concentrações de sais) ou a uma fertilização excessiva. Estes dois tópicos serão posteriormente abordados.

É ainda extremamente importante fazer uma avaliação prévia de presença de nemátodos no solo. Algumas espécies de nemátodos são bastante danosos para a cultura da framboesa pois alimentam-se das suas raízes e são vetores de pragas e doenças (IADK, 2015). Um exemplo disto é o caso do *Xiphinema americanum*, nemátodo que é vetor do Tomato Ringspot Virus (ToRSV), segundo (Pinkerton & Martin, 2005) o ToRSV é uma das doenças virais mais importantes da cultura da framboesa vermelha. Os autores sustentam que se o nemátodo *Xiphinema Americanum*, não estiver infetado pelo ToRSV, a alimentação utilizando as raízes pouco afeta o desenvolvimento da planta.

Após analisar o solo e a água de rega, a preparação do terreno é o passo seguinte. O primeiro processo da preparação do terreno diz respeito ao controlo de infestantes, principalmente das infestantes perenes. Mota (2012) avisa que no ano anterior à plantação devem ser eliminadas todas as infestantes perenes e deve-se evitar que as infestantes produzam sementes. O controlo total de todas as infestantes é um objetivo irreal, ainda assim tem de haver uma gestão consciente para eliminar o máximo de infestantes de forma eficiente. O seu controlo é importante para reduzir a competição entre a cultura e as infestantes por água e nutrientes. A eliminação de infestantes traz ainda as vantagens de reduzir o habitat para pragas, melhoria de transitabilidade para a elaboração de operações culturais e melhoria estética do local enquanto se promove o rendimento económico da exploração (Hammermeister, 2015).

Além do controlo de infestantes perenes, os objetivos da mobilização do solo em pré-plantação passam por descompactar o solo e enterrar resíduos, adubos e corretivos. Os solos mediterrânicos possuem uma predominância de minerais de argila pouco expansíveis no horizonte B, que lhe conferem baixa porosidade biológica, com consequência no desenvolvimento radicular e na infiltração da água (Barros & Calado, 2011). Estes fatores levam a uma acrescida dificuldade na instalação da cultura e consequentemente leva à redução de produção. A alfaia mais adequada para efetuar esta operação é o subsolador, este permite fazer a mobilização vertical do solo a 90 cm de profundidade sem revirar nem alterar profundamente a disposição das diversas camadas. Barros & Calado (2011) informam ainda que a melhor época para efetuar esta operação é quando as forças de coesão do solo são superiores às forças de adesão, imediatamente antes de se atingir o ponto de sazão. Desta maneira é possível não só quebrar o solo onde passam os órgãos ativos da alfaia, mas também a uma certa distância destes. É ainda aconselhável fazer duas passagens com o subsolador, sendo que a segunda é perpendicular à primeira, de modo a aumentar a desagregação das camadas.

Para proceder à incorporação de resíduos ao longo do perfil do solo, a alfaia mais indicada é a charrua de aivecas, que permite fazer o reviramento total da leiva (Barros & Calado, 2011). Para a incorporação de matéria orgânica. Rom et al., (2016) afirmam que a incorporação deve ser feita 6 a 18 meses antes da plantação e que se deve utilizar estrume animal, pois permite veicular quantidades substanciais de fósforo e de potássio, Heidenreich et al., (2007) sustentam esta informação, adiantando ainda que se deve utilizar estrume de gado bovino para leite, pois possui uma menor quantidade de sementes que o estrume de cavalo e é quimicamente mais adequado que o estrume de aves.

Após a descompactação e incorporação de corretivos orgânicos e minerais, o solo deve ser nivelado. De modo a melhorar a circulação do fluxo de ar no interior dos túneis, deve existir um ligeiro declive, para permitir que o ar frio circule mais eficientemente nas noites frias no início da Primavera e finais do Outono (Rom et al., 2016). Após a nivelção do terreno chega a etapa de armação dos camalhões.

Idealmente os camalhões para a cultura da framboesa devem possuir um espaçamento entre si de 2,5 e 3 metros, de modo a poder aumentar a densidade de plantação, sem interferir na mobilidade de maquinaria na entrelinha para efetuar tratamentos, fertilizações, mobilizações de solo ou combate mecânico a infestantes (Mota, 2012). O sistema de suporte das plantas e

o sistema de rega devem estar instalados antes da plantação que deve ser feita no final do Inverno (Mota, 2012). O sistema de suporte é de extrema importância nesta cultura pois, quando as plantas se encontram desenvolvidas e em pico de produção, os lançamentos não são capazes de suportar o seu peso, podendo até em casos extremos quebrarem-se. O sistema de suporte tem também uma função ergonómica, facilitando a elaboração de diversas operações culturais e aumentando o rendimento da colheita.

Em relação ao praticado na empresa pouco há a reter, pois todos os anos são feitas análises à água de rega e ao solo, análises estas que também foram feitas antes da plantação. O terreno também se encontra nivelado, embora hajam zonas onde existe uma má drenagem de água, principalmente no Inverno. Isto faz com que haja uma situação de “águas paradas” nas linhas, sendo estas zonas focos de pragas e doenças e onde a passagem é dificultada. Para atenuar esta situação, muitas vezes eram escavados drenos, utilizando enxadas para tentar escoar a água retida. Esta solução era apenas temporária, pois passados alguns dias as valas escavadas desapareciam, tendo o processo de voltar a ser feito. O método mais eficaz para ultrapassar este obstáculo seria o de colocar drenos ou brite nesses locais, de modo a obter uma solução mais duradoura para este problema.

### **3.2 MATERIAL VEGETAL**

Antes de todo este processo estar preparado, o material vegetal a produzir já deve de estar selecionado e, de preferência encomendado ao viveirista com 12 meses de antecedência. É de grande importância adquirir material vegetal em viveiros que possam garantir a sanidade do material recorrendo ao fornecimento de um passaporte fitossanitário que ateste a isenção de pragas e doenças de quarentena (Mota, 2012). O material vegetal deve ser escolhido tendo em conta o rendimento/ produção médio dessa cultivar, qualidade da fruta, incluindo resistência a doenças e tolerância a condições ambientais adversas (escaldão do fruto causado por altas temperaturas e radiação solar intensa) e também a vida pós-colheita média do fruto.

É também crucial saber se o material que está a ser adquirido se encontra protegido por direitos de obtentor (*Plant Breeder Rights* (PBR)). Grande parte das novas cultivares encontram-se protegidas por leis que permitem que os melhoradores que as desenvolveram recebam royalties. Quando tal sucede, apenas viveiros autorizados podem produzir e



comercializar a cultivar em questão (Røen, 2013). Existe ainda a questão de que, grande parte das vezes quando uma cultivar se encontra protegida pelo PBR, o produtor que a adquire fica legalmente obrigado a vender a produção por determinado canal, normalmente para a empresa detentora da patente da cultivar. As empresas melhoradoras podem vender os “direitos de autor” a grandes empresas, que depois impõe essa restrição aquando da aquisição do material vegetal. Este fenómeno por sua vez pode fazer com que o produtor perca vantagem comercial, pois vê-se obrigado a vender a apenas um cliente, que pode definir o preço de compra.

### **3.3 TÚNEIS**

Na exploração, a totalidade da produção é feita em modo de ambiente protegido. Para tal, recorre-se à utilização de túneis do tipo espanhol, cobertos com plástico polietileno. Segundo Palonen et al., (2017) a produção obtida em culturas produzidas em modo de ambiente protegido, utilizando túneis, pode atingir o dobro da produção obtida na mesma cultura em ambiente não protegido.

A produção de framboesas utilizando túneis tem largas vantagens, conferindo proteção à cultura contra fatores exógenos tais como a precipitação na época de floração e colheita, proteção contra geadas tardias e também proteção contra ventos fortes. O facto de o fruto estar protegido, faz com que a sua qualidade aumente, assim como a sua vida pós-colheita (Weber, 2010), facto extremamente importante para o caso da Fineberries, cujo principal objetivo comercial é o da exportação.

Outro fator decisivo para a produção de framboesas em modo protegido é o facto de conseguir aumentar a temperatura no interior dos túneis no início da primavera e no final do Outono. Isto faz com que o produtor possa ter a vantagem comercial de produzir fora de época. Weber (2010) afirma que é possível antecipar a produção de duas a quatro semanas na Primavera e prolongar a produção de Outono até seis a oito semanas. Os túneis permitem ainda regular a temperatura no seu interior, dentro de certos níveis, através da subida lateral dos plásticos para promover ventilação. Esta técnica é muito utilizada no Verão, quando as temperaturas são geralmente elevadas, de modo a não causar um stress causado por choque térmico nas plantas. Wahid et al., (2007) defendem que temperaturas elevadas causam

efeitos adversos na fisiologia e no metabolismo da planta, tais como cessar as suas atividades metabólicas.

Outras vantagens relacionadas com a utilização de túneis debruçam-se sobre a redução da necessidade de utilização de fitofármacos para combater pragas e doenças, quando comparando com a produção ao ar livre, pois existe uma menor incidência destas (Heidenreich et al., 2007).

No caso da FineBerries, existem túneis com 6,50 metros de largura e 4 metros de altura, com um comprimento máximo de 50 metros, cujas portadas abrem-se individualmente. No seu interior possuem um espaçamento de entre-linha de 2,5 metros, mas de modo intercalado, tem ou duas linhas de plantas ou três linhas. No caso dos túneis que possuíam três linhas plantadas, o objetivo era o de aumentar a densidade de plantação e consequente aumento de produção, mas esta densidade dificultava bastante os tratamentos nas zonas limítrofes pois não havia largura suficiente para que o trator pudesse entrar com uma alfaia acoplada. Isto fazia com que a eficiência dos tratamentos diminuísse, havendo o perigo de essas zonas serem local de novos focos de ataques de pragas ou doenças. Na plantação que se seguisse, os túneis que tinham 3 linhas passariam a ter 2 linhas e o contrário se passava com os que possuíam 2 linhas. Esta técnica permite que ocorra uma espécie de pousio do solo, de maneira a não o sobrecarregar com o desenrolar das sucessivas plantações ao longo dos anos.

Todos os túneis encontram-se orientados no sentido Norte-Sul, de modo a captar o máximo de insolação possível. Heidenreich et al., (2007) defendem que quando se escolhe um local para colocar os túneis, temos de ter atenção a fatores tais como a orientação do vento preponderante, a drenagem de água no local e o nivelamento do solo. Segundo os autores, idealmente os túneis devem estar perpendiculares à orientação do vento dominante, para facilitar a ventilação no interior dos túneis. Visto que naquela zona o vento dominante vem do quadrante Norte, tal não se verifica.

De modo a proteger os frutos de radiação direta excessiva, são utilizadas rede de sombreamento que são colocadas individualmente sobre o plástico de cada túnel (Figura 3). Estas redes permitem evitar o escaldão dos frutos e também controlar a maturação dos mesmos.



Fig. 3 Rede de sombreamento sobre os túneis.

As redes de sombreamento também têm a utilidade de permitir ao produtor controlar o crescimento da planta na fase imediatamente após a seleção dos rebentos, isto é, a redução da radiação incidente sobre os novos rebentos fará com que estes possuam um maior crescimento apical de modo a “procurar” luz solar. Esta técnica é especialmente atraente quando o objetivo é o de fazer duas produções num ano, pois fará com que a planta possua um maior alongamento de lançamento, havendo assim a possibilidade de uma maior produção de ramos frutíferos. Esta técnica não é necessariamente vantajosa, pois embora ocorra um maior crescimento do lançamento, a distância dos entre-nos (que possuem os gomos que irão dar origem aos ramos laterais) irá também aumentar, pelo que no final poderá não haver um aumento do número de ramos laterais por planta. É também preciso ter cuidado pois, se a planta estiolar em excesso, o lançamento poderá ficar frágil e muito delgado (Figura 4). Este fenómeno (estiolação<sup>4</sup>) compromete a capacidade de suporte dos



Fig. 4 Plantas com estiolação excessiva, tombando devido a falta de tutoragem.

<sup>4</sup> Processo pela qual, devido à falta (total ou parcial) de luz, ocorre alongamento do caule da planta, ficando este comprido e delgado.

lançamentos (de se manter vertical) embora este fator seja atenuado pela

tutoragem e poderá também colocar em causa a segunda produção do ano devido a uma menor acumulação de reservas.

Os túneis permitiam ainda regular (de modo passivo) a temperatura sentida no seu interior. Isto era feito através da abertura ou encerramento das portas, o que permitia uma maior ou menor ventilação do seu interior. No caso de ocorrer situações em que as temperaturas sentidas fossem muito elevadas a prática que se utilizava na empresa era o de abrir as portas dos túneis, subir os plásticos laterais e colocar a manta de sombreamento, de modo a reduzir a radiação solar sentida no interior da estufa e aumentar a circulação de ar, reduzindo a temperatura ambiente. Esta prática foi aplicada nos sectores que entraram em produção no Verão (Figura 5).



Fig. 5 Túneis com portadas abertas e redes de sombreamento para permitir circulação de ar e impedir entrada de radiação excessiva

### 3.4 POLINIZAÇÃO

A polinização é um ponto-chave para que a produção atinja rendimentos desejados, com frutos de boa qualidade. Em 1964, (Carl & Shanks, 1969) deram início a um ensaio que conclui que plantas não polinizadas podem ter uma redução de 28% do número de framboesas produzidas, com um decréscimo de produção de drupéolas entre os 71% e 82%.

(Willmer et al., 1994) afirmam que embora a flor da framboesa seja auto-fértil os frutos que são originados desse modo são normalmente assimétricos e com menos drupéolas. Os autores indicam ainda que foi demonstrado que flores que foram polinizadas por insetos conseguem produzir frutos com um peso 50 % superior ao dos frutos originados a partir de flores auto-polinizadas.

Um estudo recente feito no Instituto de Pesquisa de Horticultura, em Skierniewice, Polónia, levado a cargo por Żurawicza, et al., (2018) verificou que existe um fenómeno de

metaxénia<sup>5</sup> que, segundo os autores, desempenha um importante papel no desenvolvimento de sementes e do fruto nas plantas de framboesa vermelha.

Neste estudo, os autores compararam o rendimento produtivo de várias cultivares, que foram alvo de polinização-cruzada e o rendimento produtivo de cultivares cujo fruto teve origem em autopolinização. Żurawicza et al., (2018) observaram que a diferença produtiva entre a polinização-cruzada e a autopolinização é significativa. Os autores afirmam ainda que o maior tamanho do fruto e maior número de sementes obtido por polinização-cruzada está dependente da cultivar escolhida para servir como polinizador. Concluem dizendo que a polinização-cruzada é essencial para obter elevados rendimentos e para aumentar o peso de cada framboesa, especialmente em situação de produção em modo protegido, onde predominantemente se faz produção de monocultura varietal. Na exploração em causa apenas se produzia a cultivar Kweli e não existiam cultivares polinizadoras.

Os principais insetos polinizadores utilizados na exploração são a abelha-europeia, *Apis mellífera* e *Bombus terrestris*. A utilização de abelhas comuns para promover a polinização sempre foi muito utilizada, embora nem sempre consigam atingir a eficiência de polinização ideal, por esta razão utiliza-se *Bombus terrestris* simultâneamente.

Os *Bombus* (Figura 6) ganham especial enfoque quando se trata de explorações que pretendem fazer produção fora de época. Sendo estes mais ativos e conseguindo trabalhar com temperaturas para as quais as abelhas comuns reduzem atividade, são um forte aliado no que toca a polinização das flores no início da Primavera e finais de Outono (temperaturas mais baixas) (Tuohimetsä et al., 2014).



Fig. 6 *Bombus* a polinizar.



No caso da empresa onde decorreu o estágio profissional utilizavam-se as duas espécies em simultâneo para aumentar a eficiência de polinização. No caso das abelhas comuns existiam colmeias permanentemente na exploração. Quando se iniciava a floração, e devido à grande oferta de pólen presente, as abelhas deslocavam-se naturalmente ao local e davam início ao processo. A técnica utilizada para aumentar a incidência desta espécie na estufa consistia em eliminar infestantes que estivessem também em fase de floração nas zonas limítrofes dos sectores, de modo a reduzir a competição entre estas e as plantas da framboesa. Outra técnica aplicada para atrair as abelhas para o local consistiu em aplicar pequenas doses de água com mel, distribuídas aleatoriamente no interior da estufa, para que, através do odor, as abelhas fossem atraídas para o local em questão.

Como forma de complementar o “trabalho” feito pelas abelhas comuns, foram ainda introduzidas colmeias de *Bombus terrestris*. Esta necessidade vai de encontro ao afirmado por (Tuohimetsä et al., 2014), pois tendo esta espécie uma curva de voo mais longa que a das abelhas comuns, iniciando a sua atividade mais cedo que as abelhas e cessando apenas ao final da tarde, com uma maior taxa de visitas a flores por voo, faz com que esta espécie seja uma ótima aliada ao processo de polinização (Koppert, 2019)



Fig. 7 Colmeia colocada na linha, debaixo do copado de modo a proteger os *Bombus* das altas temperaturas sentidas.

5- Efeito do pólen no desenvolvimento das sementes e do fruto devido a hormonas produzidos pelo embrião e endosperma após a dupla fertilização.

A colocação das colmeias de *Bombus Terrestris* fazia-se quando cerca de 1/3 das plantas do sector já se encontravam com flores visíveis. Para cobrir a área do sector 2 utilizaram-se duas colmeias tripoli da empresa Koppert, que possuíam cerca de 100 indivíduos cada. Estas eram suspensas em cabos nas barras superiores que sustentavam os túneis ou sobre os camalhões. Estas duas modalidades de colocação eram utilizadas consoante a época do ano. No caso em questão as colmeias foram colocadas sobre os camalhões, de modo a que o copado das plantas oferecesse proteção contra as elevadas temperaturas sentidas no interior da estufa nessa época (finais de Junho). Já o modo de colocação das colmeias por suspensão é mais adequado a épocas de produção onde hajam temperaturas mais baixas e menores radiações incidentes.

As colmeias aplicadas também permitiam controlar a saída e entrada dos indivíduos. Isto era possível devido ao sistema utilizado nas “portas” de acesso às colmeias (Figura 8). Estas permitem ao produtor controlar se os *Bombus* saem e entram na colmeia, ou por outro lado se apenas entram na colmeia. Esta aplicação é de grande importância no caso de haver a necessidade de se fazer uma aplicação de um produto fitofármaco que possa afetar os indivíduos.

Neste caso, no dia anterior à aplicação, era prática comum colocar as “portas” da colmeia no modo que apenas permitia aos *bombus* a entrada, ficando estes no dia seguinte retidos na colmeia. Assim era possível proceder à aplicação dos tratamentos sem comprometer os agentes polinizantes.

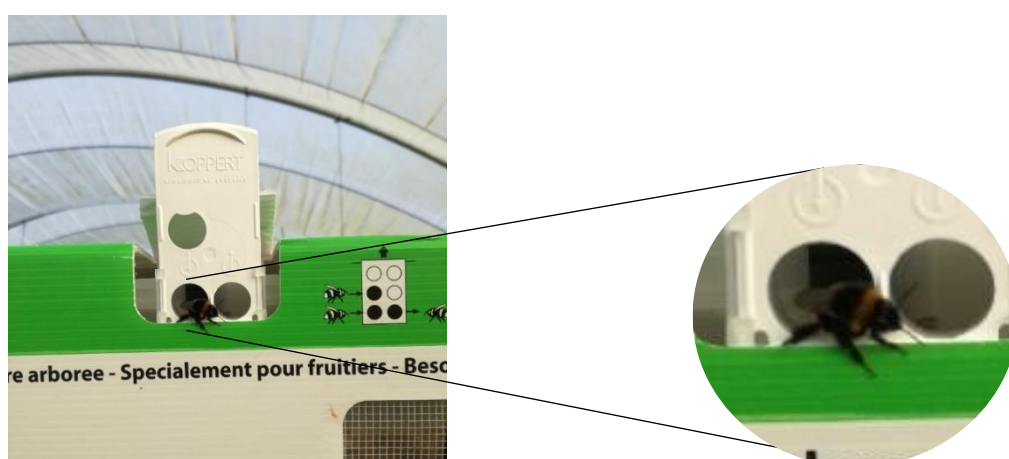


Fig. 8 *Bombus* a sair da colmeia.

### 3.5 PRAGAS E DOENÇAS

Este capítulo será relativo às pragas e doenças observadas na exploração, no tempo que compreendeu a duração do estágio profissional. Em relação às pragas foram observados afídeos (*Amphorophora rubi*), ácaros (*Tetranychus urticae*), lepidópteros (*Helicoverpa armigera*) e tripses (*Frankliniella occidentalis*). Em relação às doenças, observou-se podridão cinzenta (*Botrytis cinerea*), ferrugem e oídio.

Devido ao facto da produção ser feita de maneira a cumprir as normas do certificado Global GAP, há a preocupação de respeitar os Limites Máximos de Resíduos o produtor opta não fazer aplicações de fitofármacos a partir do momento em que a cultura se encontra em plena floração. Após a fase da floração todos os tratamentos e combates a pragas são feitos com recurso a produtos biológicos e a técnicas de proteção integrada. De seguida será feita uma descrição das pragas e doenças observadas e também da gestão para efetuar o seu controlo.

#### 3.5.1 PRAGAS

##### 3.5.1.1 *Amphorophora rubi* (Afídeos)

Os afídeos são insectos de corpo mole, de cor verde-amarelada, com dimensões que variam entre os 1 mm e os 5 mm e que se podem apresentar com forma áptera ou alada. Possuem uma armadura bucal picadora-sugadora e alimentam-se da seiva das plantas. Excretam uma substância açucarada que forma meladas e normalmente encontram-se na face abaxial da folha, pecíolos, inflorescências e frutos (Oliveira & Campo, 2007d) (Figuras 9 e 10).

O afídeo *A. rubi* afecta a planta da framboesa mas não causa danos directamente. Os danos causados são indirectos, pois estes são vectores de vírus. Os afídeos passam o Inverno na base do caule das plantas como ovo e eclodem em março, onde se alimentam dos rebentos. Mais tarde vivem na face abaxial da folha. Os afídeos desenvolvem a sua forma alada no Verão, época em que se distribuem por outras plantas.



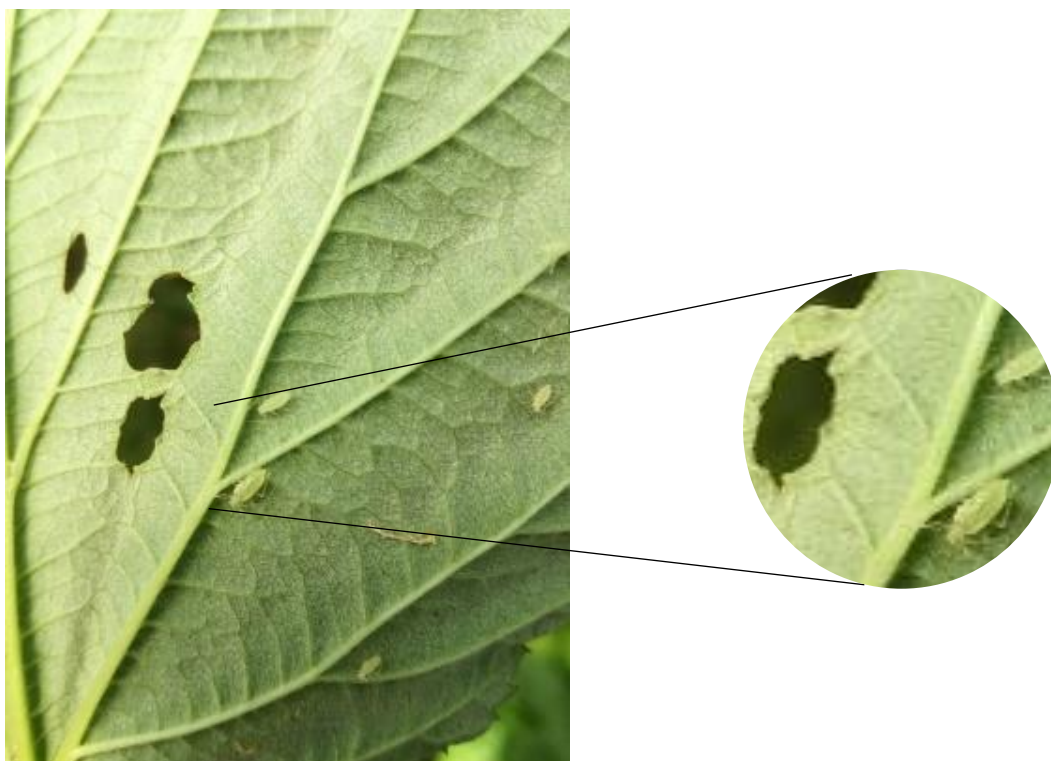


Fig. 9 Presença de afídeos em folha atacada por lagarta.

Como combate cultural deve-se remover periodicamente as folhas basilares que apresentem elevada presença desta praga, fazer uma boa gestão de adubações azotadas e remover infestantes no interior e exterior da estufa. O combate biológico passa por fazer largadas de *Scymnus spp*, *Chrysoperla carnea* e de *Aphidoletes aphidimyza*. Como combate químico, e respeitando as substâncias activas homologadas, pode-se utilizar tiaclopride e pirimicarbe (Ramos et al., 2016).

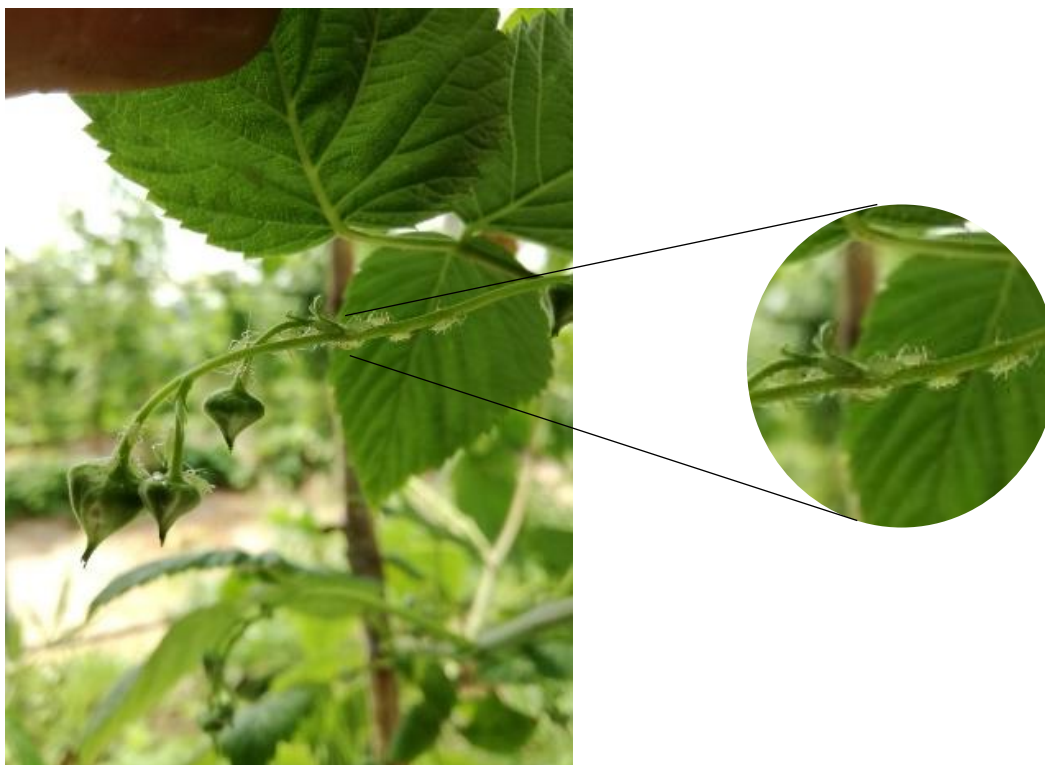


Fig.10 Infestação elevada de afídeos.

#### 3.5.1.2 *Tetranychus urticae* (Ácaros)

Os ácaros observados na exploração são *Tetranychus urticae* (Figura 11). Estes ácaros pertencem à família dos Tetraniquídeos e são considerados como sendo uma praga chave na cultura da framboesa.

Possuem uma cor amarelada ou avermelhada e podem apresentar duas manchas escuras na zona dorsal. Estas manchas são mais evidentes nos estados ninfais, pois os indivíduos apresentam geralmente uma cor mais clara (Syngenta, 2019).

O seu ciclo de vida compreende cinco estados de desenvolvimento (ovo, larva, protoninfa, deutoninfa e adulto). Geralmente localizam-se na face abaxial da folha. Possuem uma grande capacidade de multiplicação, especialmente em condições ambientais favoráveis, com temperaturas pouco abaixo dos 30 °C e humidade relativa baixa (Syngenta, 2019).

Um dos fatores que faz com que sejam uma praga temida pelos produtores é o facto de terem uma capacidade de reprodução muito elevada, podendo apresentar entre 8 a 15 gerações anuais (SAPEC, 2019) .

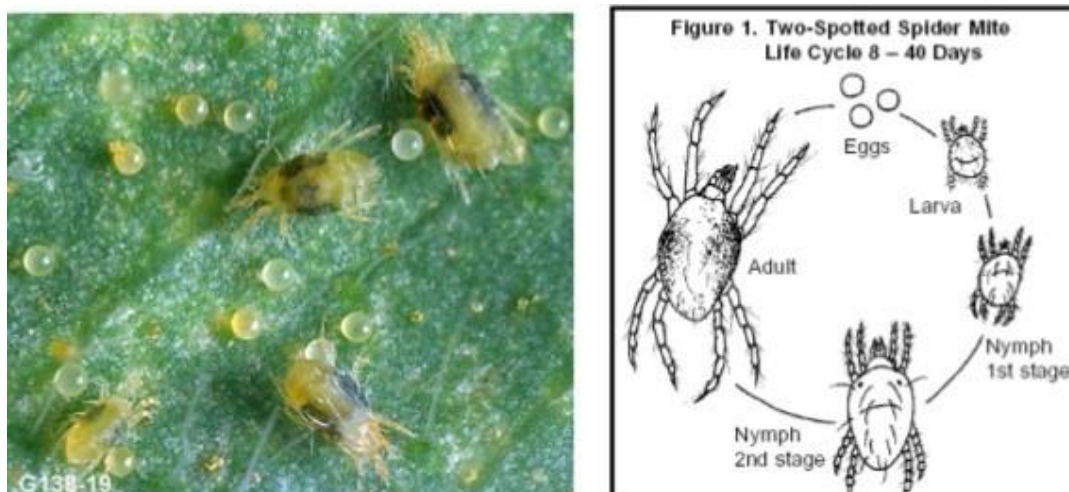


Fig. 11 Ácaros em imagem amplificada (esquerda) e ciclo de vida do ácaro (direita).adapt. de [www.slideshare.net/UMNfruit/understanding-spider-mites](http://www.slideshare.net/UMNfruit/understanding-spider-mites)

Devido às suas reduzidas dimensões de cerca de 0,5 mm a sua dispersão é feita através do contacto entre plantas e de vários agentes dispersores tais como insetos, animais, homem e vento (Syngenta;, 2019).

Conseguem sobreviver de um ano para o outro nas estruturas das estufas e equipamentos, o que faz com que o seu controlo seja ainda mais desafiante (Oliveira & Campo, 2007d). Possuem uma armadura bucal picadora-sugadora, atacando geralmente a face inferior das folhas, onde picam os tecidos para sugar o conteúdo celular, o que dá origem a cloroses, redução de fotossíntese e consequente bronzeamento, devido à necrose dos tecidos.

São também uma espécie polífaga, pelo que possuem bastantes plantas hospedeiras. Todo este processo reduz o crescimento vegetativo da planta, podendo em casos extremos levar à sua morte. Produzem ainda teias que fornecem proteção contra condições adversas (Oliveira & Campo, 2007d) (Figura 12).



Fig. 12 Teia feita por intenso ataque de ácaros.

Como combate cultural e preventivo, (Oliveira & Campo, 2007d) aconselha a retirar as plantas que evidenciem focos de ácaros (se forem poucas). Recomenda ainda a aplicação de rega por nebulização em épocas estivais, de modo a aumentar a humidade relativa e assim evitar a eclosão dos ovos, tendo sempre em atenção que ao fazer isto se está a criar condições propícias para o aparecimento de fungos. Figueiredo & Mexia, (2017) advertem ainda que se deve fazer uma boa gestão da adubação de azoto, para evitar uma maior dispersão dos tetraniquídeos.

O combate químico é feito com os produtos autorizados pela Direção Geral de Agricultura e Veterinária, e consta das seguintes substâncias ativas para o caso do *Tetranychus urticae*: Hexitiazox, Clofentezina e Abamectina (DGAV, 2018).

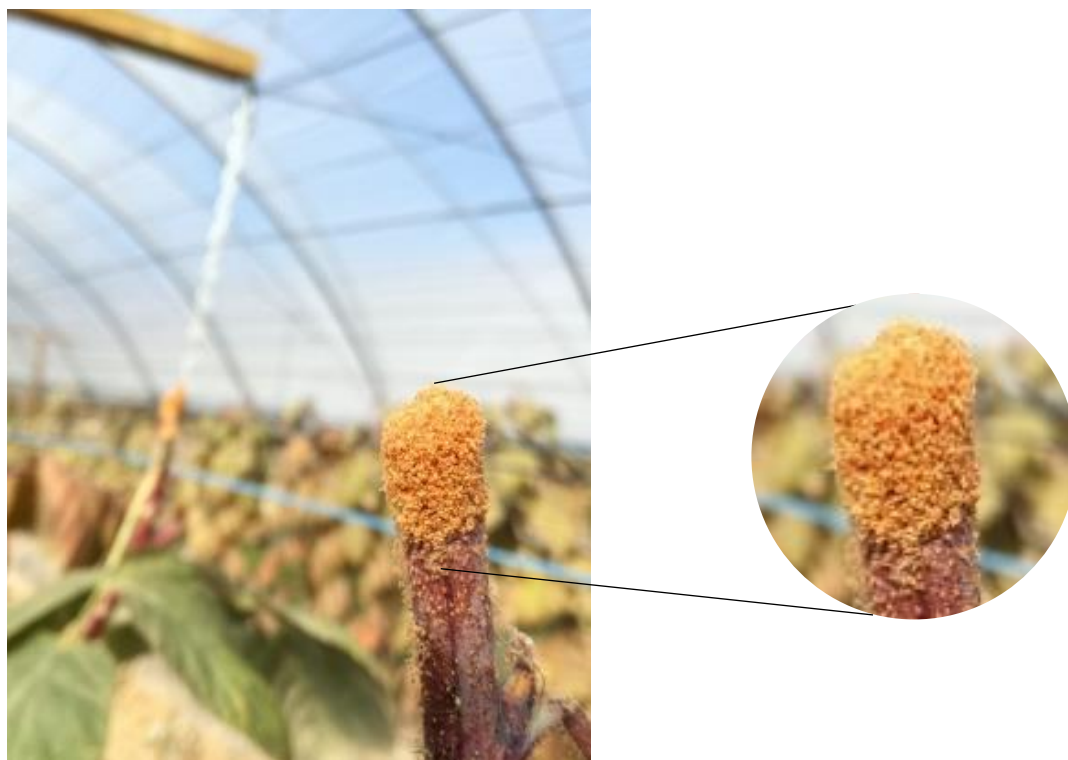


Fig. 13 Infestação de ácaros com elevado grau observado na empresa, num sector cuja plantação se encontrava em fase de pós-colheita.

O combate biológico é feito com recurso a predadores naturais dos *Tetranychus urticae*, que são eles ácaros fitoseídeos, coccinelídeos e cecidomídeos. Como na duração do estágio profissional apenas se utilizaram ácaros fitoseídeos no combate contra o aranhaço vermelho, apenas se descreverá o modo de acção destes.

Os ácaros fitoseídeos utilizados foram o *Phytoseiulus persimilis* e o *Neoseiulus californicus*.

### **Phytoseiulus persimilis**

É um dos principais ácaros predadores utilizados em culturas de produção protegida, com a finalidade de fazer o controlo do aranhaço vermelho (*T. urticae*) em modo de protecção integrada (Shelton, 2019).

Embora seja ligeiramente maior que a sua presa, apresenta dimensões reduzidas, tendo cerca de 0,5 mm. Possui uma boa mobilidade, um dorso em forma de pêra e uma coloração alaranjada, sendo que a fase juvenil apresenta uma coloração salmão. Os seus ovos têm uma



forma oval, com aproximadamente o dobro do tamanho dos ovos colocados pelo aranhaço vermelho.

Esta espécie é um predador especializado em ácaros tetranychídeos. De facto, consegue completar todo o seu ciclo alimentando-se apenas deste tipo de ácaros, embora também se alimente de tripes juvenis e possa ter comportamentos de canibalismo quando a sua presa não se encontra disponível.

A fêmea adulta pode colocar até 60 ovos durante o seu tempo de vida de cerca de 50 dias. Os ovos eclodem em 2 a 3 dias e o tempo total entre o estado larvar e o estado adulto pode variar de 25 dias com uma temperatura de 15 °C até 5 dias com uma temperatura de 30 °C. Embora o estado larvar não se alimente, o subsequente estado de ninfa e adulto alimentam-se da sua presa, independentemente da fase do ciclo em que esta se encontra.

Na fase adulta, o *P. persimilis* consome entre 5 a 20 presas por dia (ovos ou ácaros) e reproduzem-se mais rapidamente que o *T. urticae* a temperaturas superiores a 28 °C. Embora possuam a maior taxa de consumo entre todos os fitoseídeos, é crucial que possuam presas nas proximidades pois, se tal não se verificar, podem dispersar ou morrer devido a falta de alimentação. Os ácaros fitoseídeos utilizam odores (caïromonas) associado a plantas infestadas por ácaros para localizarem a sua presa. Quando o *P. persimilis* se depara com as teias criadas pelo *T. urticae*, a busca intensifica-se. O *P. persimilis* tem uma grande capacidade de dispersão, sendo que a sua distribuição está correlacionada com a distribuição da sua presa. Eventualmente o *P. persimilis* irá esgotar o suprimento de comida, entrando a população em declínio. Por estas razões deve de haver reintrodução do fítoseídeo no local de acção (Shelton, 2019). O Quadro 1 refere a as dosagens aconselhadas de *P. persimilis* a utilizar no combate a diferentes intensidades de ataque de ácaros.

Quadro 1 Dosagens aconselhadas de *P. persimilis* para combate a diferentes intensidades de ataques de ácaros. Fonte: Koppert, 2019.

Objectivo	Densidade	Intervalo	Frequência
preventivo	2/m <sup>2</sup>	21	-
Infestação leve	6/m <sup>2</sup>	7	1-2x
Infestação elevada	20-50/m <sup>2</sup>	7	2x

## **Neoseiulus californicus**

Este ácaro fitoseídeo possui cerca de 1 mm na fase adulta e apresenta uma coloração amarelada brilhante. As fases imaturas são de difícil visualização pois possuem dimensões diminutas e apresentam uma coloração quase transparente. O *N. californicus* possui uma boa mobilidade e a sua distribuição encontra-se associada à existência de ácaros fitófagos (e.g *T. urticae*).

Apresenta quatro fases de desenvolvimento: ovo, protoninfa, deutoninfa e fase adulta. Possui ovos com 0,5 mm de dimensão, de cor translúcida e normalmente colocados isoladamente ou em grupo junto à nervura central, na face abaxial da folha. Na fase de protoninfa e deutoninfa o *N. californicus* já apresenta alguma mobilidade e demonstra preferência em predação ovos. Já na fase adulta, onde pode atingir 1 mm de tamanho, apresenta alta mobilidade e predação de ácaros adultos, imaturos e ovos. Desta maneira as formas adultas possuem maior apetência em alimentarem-se de formas móveis e as formas imaturas preferem formas imaturas e ovos. Os *N. californicus* apresentam dimorfismo sexual, sendo que as fêmeas possuem maiores dimensões que os machos e as fêmeas que se encontram em período de oviposição predam mais que as que não estão nesta fase.

Esta espécie é semi-específica para ácaros tetraniquídeos, podendo também ter outras fontes de alimentação tal como pólen, tripes e outros ácaros fitófagos. Tem também baixas necessidades alimentares ao longo do seu ciclo e quando na presença de alimento não o consome todo de uma vez, predando algumas formas móveis e dispersando-se na folha ou planta. Posteriormente pode voltar ao local e consumir outras formas móveis ou ovos. Por esta razão, o *N. californicus* não realiza o controlo de ácaros fitófagos rapidamente, mas sim de uma forma constante. (Meyer, 2008).

### **3.5.1.3 *Frankliniella occidentalis* (Tripes da Califórnia)**

A *F. occidentalis* pertence à família Thripidae e é mais vulgarmente conhecida como tripe da califórnia. Esta espécie possui 6 estádios diferentes, sendo eles o de ovo, dois estádios larvares, pré-pupa, pupa e fase adulta (Koppert, 2019).

Na fase adulta os machos medem entre 0,9 a 1,1 mm de comprimento e as fêmeas podem atingir comprimentos que rondam os 1,3 a 1,4 mm. Possuem dois pares de asas longas

e estreitas e uma coloração que pode variar entre o amarelo-palha e castanho-escuro, sendo que no Inverno as populações apresentam colorações mais escuras. Os seus ovos são reniformes, com dimensões médias de 0,2 mm e de cor branco-pérola. A larva neonata e a do segundo estágio apresentam uma coloração branca amarelada. Os dois estádios larvares possuem muitas semelhanças ao estágio adulto, excetuando a presença de asas e possuindo antenas mais curtas. Os restantes estados imaturos (pré-pupa e pupa) são similares ao estado maturo, mas com asas de dimensões reduzidas ou mesmo ausência destas. No estado adulto podem hibernar e possuem vastas gerações ao longo do ano (COTHN, 2019).

O ciclo de vida do *Frankliniella occidentalis* encontra-se na Figura 14. A fêmea faz a postura dos ovos nas folhas (no interior dos tecidos vegetais) e de forma isolada, postando 1 a 2 ovos por dia. Tendo elevada fecundidade, as fêmeas podem efetuar a postura de até 300 ovos, sendo a média de 40 ovos. O tempo de incubação é curto, durando cerca de 4 dias com temperaturas de 26 °C. Tendo um ciclo de 14 dias de duração para a mesma temperatura (26 °C), pode ocorrer a sobreposição de gerações muito numerosas, principalmente em condições de produção em ambiente protegido (SAPEC, 2019).

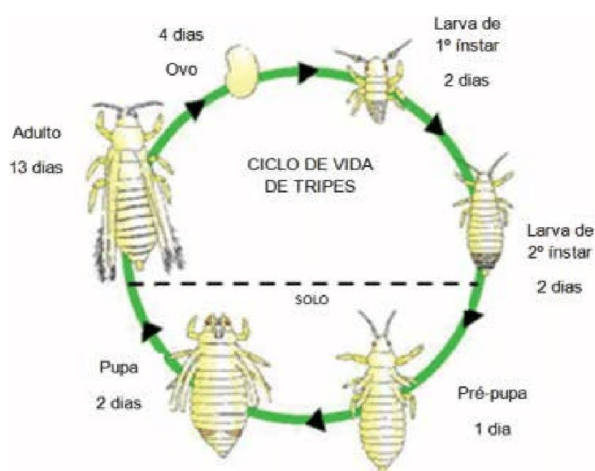


Fig. 14 Ciclo de vida da tripe adapt. de [www.discoverlife.org](http://www.discoverlife.org)

Esta praga é fitófaga e polífaga, alimentando-se de flores, folhas jovens, pólen, néctar e frutos. Possui uma armadura bucal picadora-sugadora assimétrica, sendo que para se alimentarem picam, escarificam os tecidos e sugam o conteúdo celular. Como consequência as folhas apresentam manchas prateadas, com pontos de cor verde-escuro (excreções) e redução de produção. As folhas acabam por necrosar, e as frutas podem apresentar



deformações e perda de valor comercial. O *F. occidentalis* é um dos maiores vetores do TSWV (tomato spotted wilt vírus), vírus este que causa bastantes danos nos países Mediterrânicos (SAPEC, 2019).

Como combate cultural deve-se eliminar as infestantes e destruir os restos da cultura. Para efetuar combate biológico deve-se fazer largada de *Aeolothrips spp* e de *Orius spp* e para o combate químico a única substância activa que se encontra homologada de momento é o spinosade (Ramos et al., 2016).

#### 3.5.1.4 *Helicoverpa armigera*

É uma Lepidóptera pertencente à família das Noctuidae. É uma espécie extremamente polífaga, podendo causar danos a diferentes culturas de importância económica. As *H. armigera* alimentam-se de folhas e caules, rebentos, inflorescências e frutos. É uma praga com alta capacidade reprodutiva, tendo a fêmea a capacidade de ovipositar 1000 a 1500 ovos, sempre de forma isolada, preferencialmente no período noturno e normalmente na face adaxial da folha. (EPPO 1981), O ciclo de vida da *Helicoverpa armigera* está representado na figura 15.

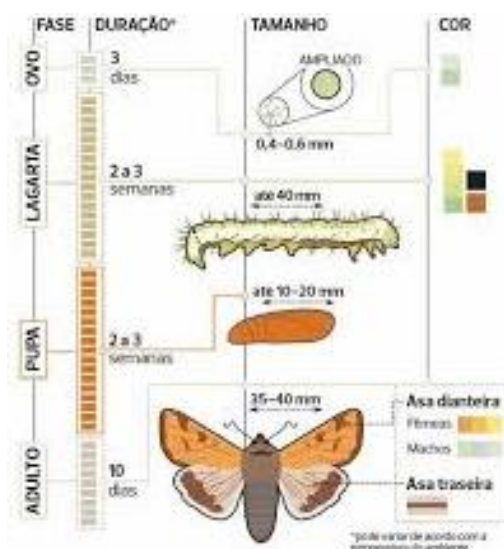


Fig. 15 Ciclo de vida da *Helicoverpa armigera* adp. Bonfim, Felipe (ABAPA)

O estágio larval apresenta 5 a 6 instares e tem a duração de 2 a 3 semanas, dependendo das condições climáticas, sendo que no último instar a lagarta pode possuir

entre 3 e 4 cm de comprimento com uma coloração que varia do verde ao amarelo, castanho avermelhado ou preto (EPPO, 1981).

É uma espécie que apresenta elevada mobilidade e alta capacidade de sobrevivência, podendo completar várias gerações num ano. O seu ciclo, desde a fase de ovo até ao estado adulto é completado no período de quatro a seis semanas (Fitt, 1989). Como os adultos são migrantes naturais, conseguindo fazer movimentações de longo alcance, possuem uma grande capacidade de dispersão, podendo chegar a 1000 km de distância (Pedgley, 1985). O seu hábito polífago associado à grande capacidade de dispersão e capacidade de adaptação a diferentes culturas faz com que esta praga seja considerada como sendo uma das pragas principais em várias culturas, sendo que a framboesa se encontra incluída.

Na figura 15 pode observar-se uma colónia de ovos de *H. armigera* e na figura 16 o ataque de *H. armigera* no estágio larvar.

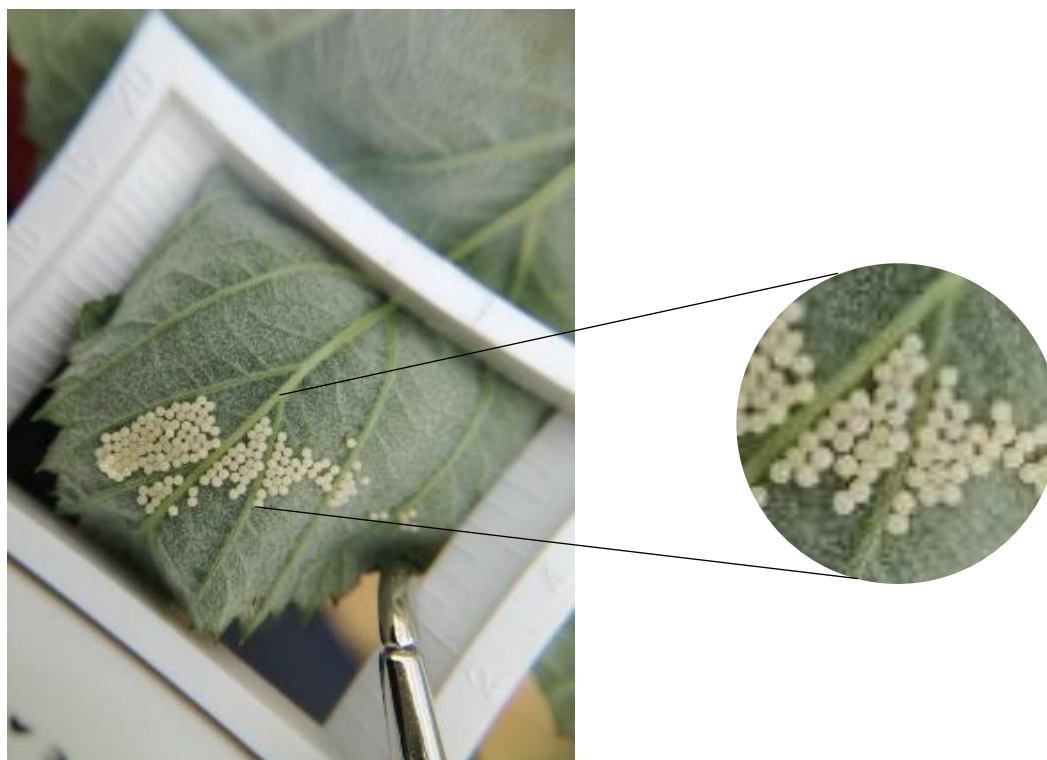


Fig. 16 Colónia de ovos de *H. armigera*

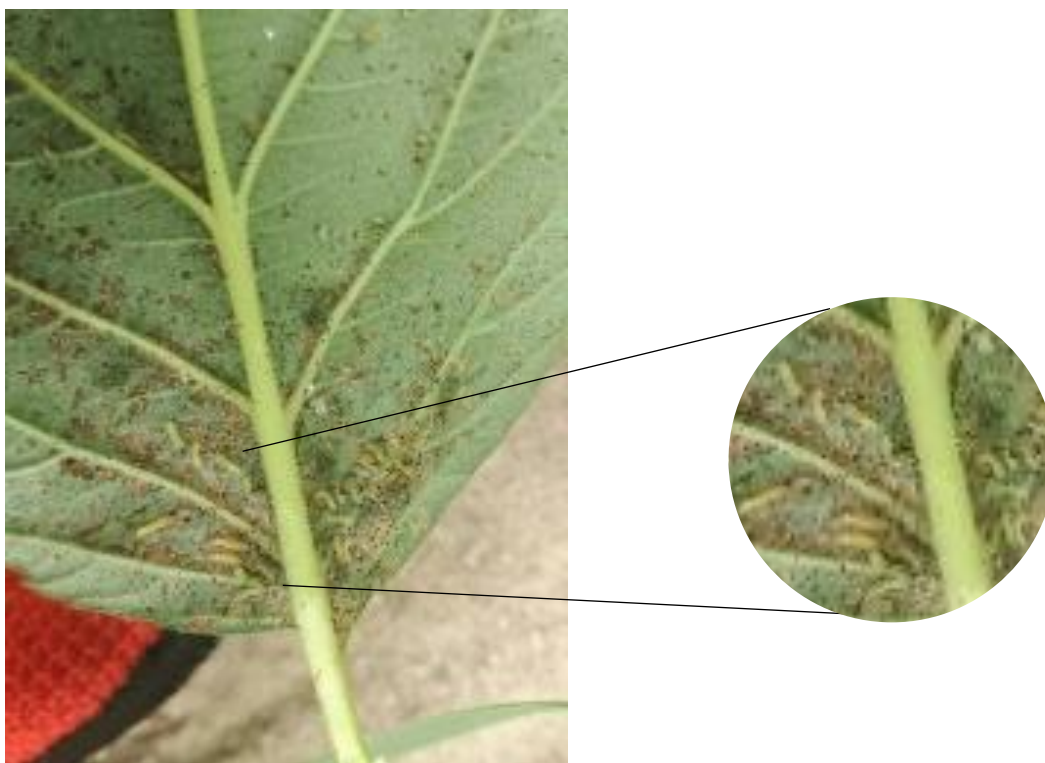


Fig. 17 Ataque de *H. armigera*.

Como combate cultural, deve-se eliminar as infestantes e apanhar manualmente as lagartas, seguida da sua destruição e eliminar o material vegetal que tenha presença de ovos (ooplacas). Como meio de luta biológica o *Bacillus thuringiensis* é considerado como sendo bastante eficiente. Já para a luta química, dentro das substâncias ativas homologadas, é referido o lambda-cialotrina (Ramos et al., 2016).

### 3.5.2 DOENÇAS

#### 3.5.2.1 *Botrytis cinerea* (Podridão cinzenta)

A *Botrytis cinerea*, mais comumente conhecido como podridão cinzenta e é causadora de sérias doenças tanto em pré-colheita como em pós-colheita em pelo menos 200 espécies de plantas diferentes, estando a planta da framboesa incluída nesta panóplia, (Jarvis, 1977). O patógeno é um necrótrofo que induz a morte das células do hospedeiro, resultando em sérios estragos nos tecidos das plantas, formando assim podridões na planta ou no produto

colhido (Jan & Kan, 2005). O fungo também pode penetrar no hospedeiro a partir de uma ferida, lesão de crescimento ou de uma base nutritiva, tal como uma flor apodrecida, uma folha senescente ou uma acumulação de pólen (SAPEC, 2019).

O seu ciclo inicia-se quando um conídio do *B. cinerea* chega à superfície de um hospedeiro. Os conídios deste fungo são bastante disseminados no ar e podem ser transportados através de longas distâncias (Jarvis, 1977). Após a ligação entre conídio e hospedeiro, e sobre condições de humidade, o primeiro germina e produz um tubo de germinação que se desenvolve num *apressorium* que penetra a superfície do hospedeiro. As células que se encontram nessa zona morrem, originando uma lesão, na qual ocorre necrose e poderá também fomentar uma resposta de defesa por parte do hospedeiro. Em alguns casos pode originar um período de quiescência de duração indeterminada, no qual o fungo vê o seu crescimento inibido (Prusky, 1996).

A determinada altura, as defesas do hospedeiro são suplantadas e o fungo inicia um vigoroso desenvolvimento, resultando numa célere maceração do tecido vegetal, na qual o fungo eventualmente irá esporular para produzir inóculo para a próxima infeção.

Em condições ótimas, o fungo pode completar o seu ciclo em 3 a 4 dias, dependendo do tipo de tecido que o hospedeiro apresenta (Jan & Kan, 2005).

As condições ótimas para o estabelecimento deste fungo são de humidade relativa elevada, superior a 93 % e temperaturas entre os 15-20 °C (SAPEC, 2019; Jan & Kan, 2005). Sobre os tecidos atacados (folhas, caules, flores e frutos) aparece um bolor cinzento, característico dos conídios e conidióforos da *B. cinerea*. Os tecidos afetados ficam moles e húmidos, sendo que com a progressão da infeção estas áreas aumentam, ganhando uma coloração acastanhada e ficando esponjosas ou encortiçadas (SAPEC, 2019).

O fruto fica com uma podridão mole, cinzenta a bege. O fungo desenvolve-se no fruto a partir do seu ápice, da cicatriz da flor ou do pedúnculo (Mota, 2012). Ramos et al., (2016) advertem que os ataques podem tornar-se mais intensos durante a maturação dos frutos.

Como prevenção Mota (2012) aconselha a eliminar os resíduos das culturas e a evitar plantações densas. Acrescenta ainda que não se deve regar por aspersão e não exagerar nas regas. Finaliza afirmando que as plantas doentes devem ser retiradas e eliminadas. É também boa prática promover a ventilação na estufa, subindo se necessário os plásticos laterais das estufas (Ramos et al., 2016).

Como combate químico as substâncias ativas homologadas para a cultura da framboesa são a fenehexamida, a iprodiona (dicarboximida), o ciprodinil, o fludioxinil, o Boscalide e a piraclostrobina. Para combate biológico o DGAV aconselha a utilização da bactéria *Bacillus subtilis* (DGAV, 2018).

### **3.5.2.2 *Phragmidium rubi-idaei* (Ferrugem)**

Os sintomas do *P. rubi-idaei*, com o nome comum de ferrugem, manifestam-se sobre as folhas adultas, fazendo a sua progressão sobre os ramos novos. É característico aparecerem manchas na face adaxial da folha e pústulas amarelo-alaranjadas na face abaxial (Oliveira et al., 2007d) (Figura 18).

O fungo hiberna na forma de téliospóros nas folhas infetadas que se localizam na zona mais baixa da planta e germinam na Primavera produzindo basidiospóros. O tubo germinativo desses basidiósporos penetra a superfície da folha, dando origem a micélio, que por sua vez irá originar urediniospóros. Através do vento, no Verão, os uredinióporos irão propagar a *P. rubi-idaei* a outras plantas suscetíveis (Anthony, 1983).

O *P. rubi-idaei* causa a senescência prematura das folhas e consequente desfoliação. No entanto, as maiores perdas de produção são atribuídas ao desenvolvimento de lesões nos lançamentos causadas pela uredinia (estrutura postular que produz urediniósporos) (Anthony, 1983).

Mota (2012) adianta que o *P. rubi. idaei* pode afetar as folhas das varas vegetativas e das varas frutíferas, levando à diminuição do vigor das plantas e da produção.

As condições ótimas para a propagação do fungo incluem temperaturas entre 18,4° e 20,9°C (Anthony & Shattock, 1985) e humidade relativa elevada (Ramos et al., 2016).



Fig. 18 Ataque de ferrugem numa folha.

O combate cultural pode ser feito através do uso de cultivares resistentes, queima de partes atacadas, controlo de infestantes para evitar que o *P. rubi-idaei* conclua o ciclo, evitar fazer regas por aspersão e também evitar fazer plantações densas (Mota, 2012; Ramos, Pinto, & Moutinho, 2016).

Para fazer o combate químico contra este fungo apenas existe uma substância ativa homologada para a cultura da framboesa, o difenoconazol (DGAV, 2018).

### 3.5.2.3 *Sphaerotheca macularis* (Oídio)

Este fungo manifesta-se através de manchas polvorentas ou acinzentadas, enrolamentos dos limbos foliares, deformações e em casos extremos necroses. Os frutos encontram-se igualmente suscetíveis ao ataque em qualquer estado de desenvolvimento que se encontrem (Oliveira & Campo, 2007d), (Figura 19).

Mota (2012) afirma que os frutos e as extremidades dos lançamentos podem ficar totalmente cobertos pelo micélio branco do fungo e os frutos ficam cobertos pelas frutificações do *S. macularis* (Ramos et al., 2016).

O *S. macularis* é um ectoparasita (vive sobre a superfície do hospedeiro). A sua dispersão é feita através dos esporos, quer seja pelo contacto entre plantas ou através do vento. As condições favoráveis para a sua germinação incluem noites frescas e húmidas e dias quentes e secos (Oliveira & Campo, 2007d).

O combate cultural é feito através da eliminação de folhas e frutos atingidos e da eliminação de resíduos da cultura. Aconselha ainda (Oliveira & Campo, 2007d) a fazer uma



boa gestão das adubações azotadas. Escreve Ramos et al., (2016) que a utilização de plantas certificadas pode auxiliar no combate cultural contra este fungo e (Mota, 2012) afirma que se deve evitar fazer plantações muito densas, regas exageradas e regas por aspersão.

O combate químico apenas pode ser feito com os produtos homologados pela DGAV, pelo que no caso da cultura da framboesa as substâncias ativas permitidas são o bupirimato (pirimidina), o penconazol, o difenoconzol e o enxofre (DGAV, 2018).

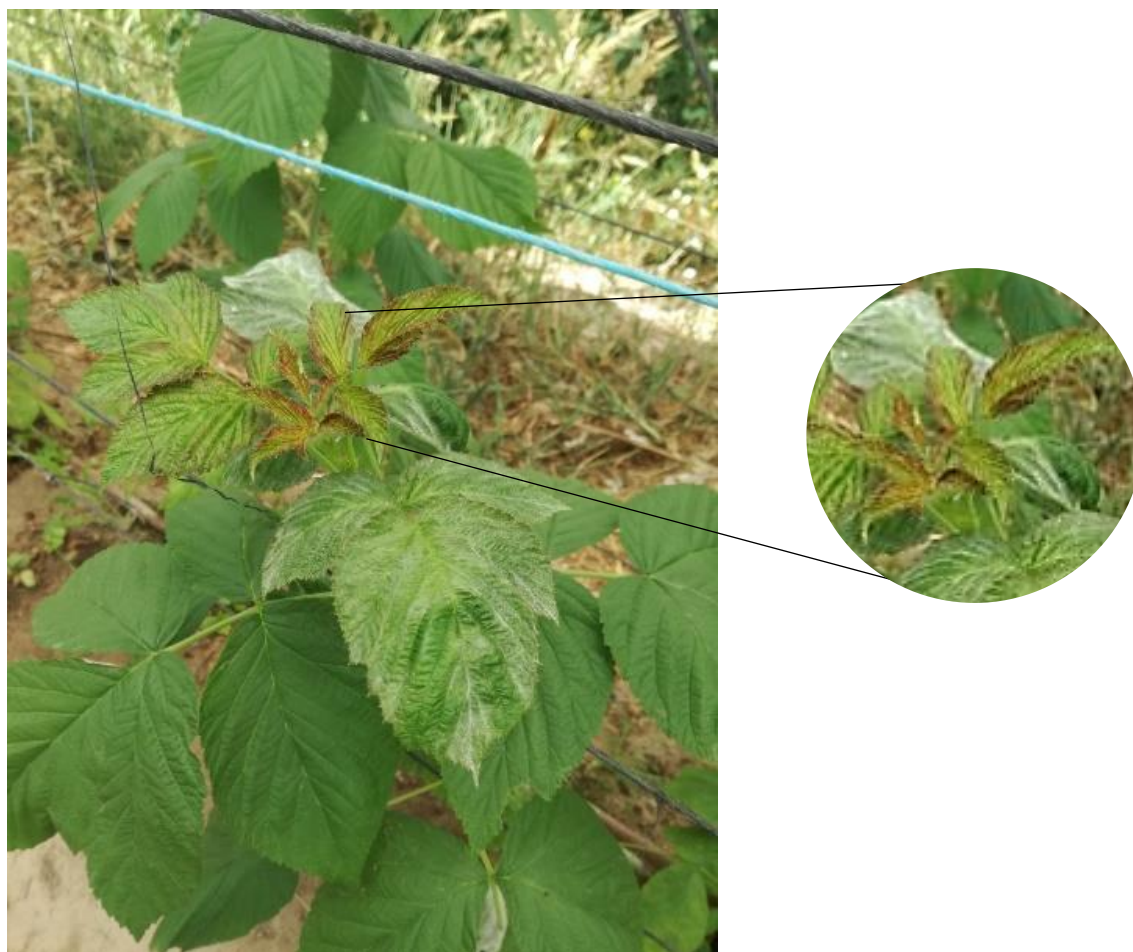


Fig. 19 Folha com sintomas de oídio.

### 3.5.3 SITUAÇÃO NA EMPRESA

Como dito anteriormente, devido ao facto de a Fineberries seguir o protocolo necessário para adquirir o certificado GlobalGAP cujas normas, além de outras, incluem a utilização de produtos homologados, o uso racional dos recursos e o controlo dos níveis relativos aos Limites Máximos de Resíduos. Por esta razão na fase de entrada em floração da cultura, todos os tratamentos eram, se possível, feitos através de proteção integrada ou recorrendo à utilização de produtos biológicos. O combate às pragas e doenças era efetuado assim que se avistassem focos dispersos, e dependendo da gravidade do ataque, a dosagem poderia ser maior ou menor. Para situações esporádicas, tais como um avistamento num único túnel ou avistamentos reduzidos e poucos densos, procedia-se ao combate localizado recorrendo à pulverização do produto utilizando um pulverizador de dorso. Tal situação verificou-se em relação ao avistamento de oídio em plantas que se encontravam na fase do crescimento vegetativo com cerca de 40 cm de altura, onde se optou por remover as plantas afetadas visto que a reduzida incidência à data não justificava um tratamento generalizado em todo o sector. Os tratamentos (data, doença/praga, substância ativa, dose e fase do ciclo da cultura encontram-se no Quadro 2 e 3.

Havia ainda o controlo de uma praga chave que era a *Drosophila suzukii*. O controlo desta praga era feito através da colocação de armadilhas cromotrópicas (amarelas ou azuis) espalhadas ao longo dos túneis e da colocação de garrafas de cor vermelha com vinagre no seu interior (normalmente colocadas em ambas as extremidades dos túneis). No caso da Fineberries esta praga não foi observada, embora tenham havido relatos da sua presença noutras explorações localizadas no concelho.



Quadro 2.Tratamentos efetuados contra doenças no sector2 aquando a duração do estágio profissional (14 de Fevereiro a 18 de Agosto).

Calendário de tratamentos para doenças efetuados no sector 2					
Data	Doença	Produto	S.A	Dose (100 L)	Fase
27.Março	<i>Botrytis spp.</i>	Switch	ciprodinil+fludioxinil	125 gr	rebentos (+- 30 cm)
27.Março	Ferrugem	Score	difenoconazol	50 ml	rebentos (+- 30 cm)
26.Maio	Ferrugem	Score	difenoconazol	37,5 ml	crescimento veg. ( +- 1m)
26.Maio	Fungo	Rovral	Iprodiona	125 ml	crescimento veg. (+- 1m)
11.Julho	<i>Botrytis spp</i>	Serenade	Bacillus subtilis	125 gr	floração
11.Julho	Fungos	teldor	fenehexamida	125 gr	floração

Quadro 3.Tratamentos efetuados contra pragas no sector2 aquando a duração do estágio profissional (14 de Fevereiro a 18 de Agosto).

Calendário de produtos utilizados contra pragas no sector 2					
Data	Praga	Produto	S.A	Dose (100L)	Fase
10.Maio	Ácaros	Dinamite	fenepiroximato	125 ml	crescimento veg (> 0.3 m)
25.Maio	Lagarta/ Afídeo	Calypso	tiaclopride	25 ml	crescimento veg (+- 1m)
25.Maio	Ácaros	Dinamite	fenepiroximato	125 ml	crescimento veg (+- 1m)
06.Junho	Lagarta/ Afídeo	Karate Zeon	Lambda-cialotrina	12,5 ml	crescimento veg (> 1m)
06.Junho	Ovicida	Nissorun	hexitiazox	50 gr	crescimento veg (> 1m)
06.Junho	Ácaros	Dinamite	fenepiroximato	125 gr	crescimento veg (> 1m)
05.Julho	Ácaros	Vertimec	abamectina	125 ml	pre-floração
12.Julho	Insect. (ácaro)	Pirecris	piretrina natural	75ml	floração
12.Julho	Insect. (ácaro)	Limbio	oleato de potássio	150ml	floração
12.Julho	Insect. (ácaro)	Pirecris	piretrina natural	75 ml	floração
18.Julho	Lagarta	Turex	<i>Bacillus Thuringiensis</i>	125 gr	produção
19.Julho	Ácaros	Pirecris	piretrina natural	125 ml	produção
28.Julho	Ácaros	Mitélia	Polímeros Naturais	1 l	produção
6.Agosto	Ácaros	<i>P. persimilis</i>	Predador	+ - 2500 ind	produção

Todos os tratamentos foram feitos com produtos homologados pela DGAV (2018), utilizando dosagens iguais ou inferiores às recomendadas e tendo em atenção o intervalo de segurança de cada uma das substâncias ativas. De notar ainda que houve a preocupação por parte do produtor em não utilizar sempre o mesmo produto, a fim de evitar o surgimento de resistências por parte da doença e/ou praga.

Através do quadro 3 é observável que ocorreram ataques constantes de ácaros na parcela. De facto, esta foi a praga principal aquando da duração do estágio profissional. A partir do momento em que o sector entrou em plena produção, apenas foram utilizados produtos biológicos para combater esta praga, embora com pouco sucesso. Os produtos biológicos, ainda que mais dispendiosos que os produtos químicos, possuem um efeito menos eficiente no combate contra esta praga. Após o dia 28 de Julho, tendo o produtor observado que o ataque dos ácaros não se reduziu, optou por fazer largadas de *Phytoseiulus persimilis*. Esta única largada que se fez para o sector 2 teve uma densidade de 4 indivíduos por m<sup>2</sup>. O aconselhado pelo fabricante, como é observado no quadro 1 é os de 20 a 50 indivíduos por m<sup>2</sup>, quando o objetivo é o de combater uma praga de ácaros já instalada. Segundo o mesmo quadro para um ataque leve da mesma praga deve-se aplicar uma densidade de 6 indivíduos por m<sup>2</sup>. O produtor optou por aplicar uma densidade ainda mais reduzida mas, curiosamente, foram observados efeitos bastante benéficos. Ao final de duas semanas não foram observados avanços da praga e, até pelo contrário, houve um retrocesso de incidências. Estas observações feitas *in situ* permitem supor que, no combate contra os ácaros, embora um pouco mais dispendioso, a proteção integrada utilizando *P. Persimilis* é eficiente.

Também houve a preocupação de evitar o transporte de ácaros entre sectores através dos trabalhadores, principalmente quando existem sectores em produção com e sem a presença de ácaros. Neste caso a colheita iniciava-se de manhã nos sectores que não tinham a presença de ácaros e só depois era permitido aos trabalhadores a entrada nos sectores infestados.

Os tratamentos efetuados para o caso dos ácaros foram em grande número e ainda assim a praga não ficou totalmente controlada. Este facto sugere que talvez o produtor devesse optar por outro tipo de abordagem, de modo a evitar um ataque tão intenso por parte desta praga.

## 3.6 REGA E FERTILIZAÇÃO

### 3.6.1 REGA

A rega tem por finalidade fornecer ao solo, nos momentos mais convenientes, as quantidades de água necessárias à obtenção da humidade do solo mais adequada ao desenvolvimento das plantas cultivadas.

É fundamental evitar o stress hídrico na planta de modo a que esta se possa aproximar o máximo possível do seu potencial produtivo. A rega tem também como objetivo veicular os adubos necessários ao correto desenvolvimento da cultura, técnica esta conhecida como fertirrigação.

A rega da cultura torna-se indispensável quando se tratam de culturas produzidas em modo de ambiente protegido. O sistema de rega mais adequado para a cultura da framboesa é o de gota-a-gota, pois é o que permite uma maior eficiência de utilização de água debitada, localizando-a na zona do sistema radicular. A quantidade e frequência de regas depende de vários fatores, entre eles a temperatura, o vento e o tipo de solo. Num solo onde haja uma boa retenção de água, as regas devem ser de maior duração e mais espaçadas entre elas. Já no caso de se tratar de um solo arenosos, com baixa capacidade de retenção, é preferível optar por regas com uma duração mais curtas e mais frequentes. Em qualquer dos casos, o volume de água debitado deve ser sempre menor que o da capacidade de campo. Há que ter em atenção ainda que, no caso de haver plásticos nos camalhões, a evapotranspiração reduz-se, reduzindo assim as necessidades de água.

Ramos & Franco (2014) defendem que para determinar com maior precisão as necessidades de água das culturas são necessárias ferramentas que auxiliem a compreensão de como a água interage nos perfis do solo e na zona radicular. São estas ferramentas sondas de humidade e salinidade, que permitem em tempo real compreender se a água e fertilizantes (fertirrigação) que estão a ser colocados no solo estão a ser utilizados pelas plantas, se existe uma aplicação precária ou excessiva. Conclui afirmando que estas sondas aliadas a dados meteorológicos e a observações feitas *in situ* são fundamentais para uma correta gestão da rega.

Segundo Ramos (2014) é preferível fazer uma rega deficitária ao invés de uma rega por excesso. Pelo facto de a planta da framboesa possuir bastante sensibilidade ao

encharcamento, em caso de rega excessiva, há uma grande probabilidade de ocorrer o apodrecimento radicular seguindo-se a sua morte. Já no caso de haver situação de muito calor, há que ter em conta que grande parte das raízes da planta se encontram a um nível superficial do solo (raízes pastadeiras) que são suscetíveis a altas temperaturas, razão pela qual é necessário efetuar várias regas de curta duração com o objetivo de humedecer o solo, diminuindo assim a temperatura nessa zona.

Demonstraram Jaleel et al., (2009) que durante um período de déficit de água, o desenvolvimento da planta é, no seu geral, atrasado, o tamanho da folha também fica reduzido, observando-se alterações anatómicas devido ao tamanho das células, senescência e, em caso extremo, a morte da planta. Morales et al., (2013) conduziram um estudo cujo objetivo principal foi o de avaliar o efeito da aplicação de rega deficitária nas fases fenológicas, nos parâmetros fisiológicos e na produção de duas cultivares de framboesas, a 'Heritage' e a 'Meeke'r. Concluíram que *R. idaeus* demonstra tolerância pequena a moderada a pequenos períodos de stress hídrico. Em caso de períodos de longa duração de déficit de água, observam-se resultados negativos no seu crescimento e produção de frutos. Observam-se também alterações nos períodos fenológicos e produções nas estações que se seguem. A cultivar Heritage demonstrou uma floração precoce e um amadurecimento dos frutos mais célere quando comparado a plantas que se encontram em situação de conforto hídrico. No caso de a cultivar Meeker, a escassez de água fez com que se desse um maior alongamento dos lançamentos e dos ramos laterais, com as plantas a demonstrarem uma senescência foliar precoce. Em ambos os casos as trocas de gases das folhas diminuiu, enquanto os níveis de prolina e de sólidos solúveis totais aumentou. A produção também se demonstrou afetada, tendo sido consideravelmente menor que a observada nas plantas controlo (com conforto hídrico).

No caso da Fineberries é utilizado um sistema de rega por gota-a-gota, sendo este controlado por um programador que permite programar as regas através de tempo de rega, com um caudal fixo fornecido pela bomba. Como já dito, a empresa segue as normas estabelecidas pelo GlobalGAP, que dita que relativamente à água devem estar estabelecidas as necessidades hídricas da cultura ao longo do ciclo, um plano de gestão, registo dos consumos, avaliação de riscos e análises físico-químicas e microbiológicas da mesma. Durante a duração do estágio haviam sensores de humidade do solo que permitiam controlar o nível de água presente no solo, mas estes encontravam-se avariados pelo que este controlo não

era feito. De modo a fazer um plano de gestão de recursos hídricos mais robusto deveria também haver um sensor climático, mas para o caso da Fineberries apenas haviam termómetros nos sectores.

Para controlar a necessidade de aumento da quantidade de rega ou não, era hábito na empresa, fazer uma ronda por todos os sectores, onde se avaliava a humidade do solo a cerca de 20-30 cm de profundidade, no camalhão, logo pela manhã. Esta avaliação era feita recorrendo a uma sonda de metal, que permitia retirar terra a essa profundidade e de seguida manusear a amostra para tentar perceber como estava o nível de humidade da terra.

Outra maneira era através da observação das plantas e dos rebentos. Sendo a planta da framboesa sensível à privação de água, nos primeiros momentos em que esta ocorria os novos rebentos adotavam um porte mais prostrado, assim como as folhas das plantas adultas. Foi elaborado um teste de rega pela empresa SGS, no dia 26 de Julho, para tentar determinar os caudais efetivos do sistema. A distância média entre plantas é de 25 cm, e a distância entre gotejadores de 0,33 m, tendo estes um caudal nominal de 2,2 l/h (de catálogo). O teste revelou que a dotação média aplicada *in situ* é de 1,96 l/h, valor este que embora um pouco inferior ao débito potencial (2,2 l/h), não se considera excessivamente inferior. O caudal era portanto de 16,17 m<sup>3</sup>/ha/h. Sendo que o sector à data estava com uma rega total diária de 25 minutos, o débito diário de água de rega era de 4,03 m<sup>3</sup> para a área de 6000 m<sup>2</sup> que o sector possui. Tendo em conta que este teste foi feito numa altura em que as temperaturas são elevadas, considero que as quantidades de água aplicadas eram reduzidas para a situação real do sector.

Havia também por vezes, mangueiras que eram cortadas acidentalmente, o que fazia que as plantas dessa linha deixassem de receber água. Na figura 21 encontra-se o exemplo dessa situação, em que a mangueira foi cortada em plena época de desenvolvimento vegetativo. Quando tal foi verificado a mangueira foi reparada, mas as consequências eram já irreversíveis.



Fig. 20 Comparação de plantas que receberam rega durante todo o ciclo (à esquerda) com plantas cuja rega, devido à má manutenção foi interrompida em plena fase de crescimento vegetativo (à direita).

### 3.6.2 FERTILIZAÇÃO

No caso da produção de framboesas com finalidade comercial é indispensável efetuar uma adubação que seja eficiente tanto nas dosagens aplicadas como também no momento de aplicação correto. De modo a potenciar os efeitos da aplicação de nutrientes, assim como melhorar a aplicação de água no solo “nasce” o conceito da fertirrigação, método este adotado pela empresa onde decorreu o estágio profissional. Define (Casarini, 2004) a fertirrigação como sendo um método bastante eficiente, pois possibilita uma rápida assimilação dos nutrientes por parte das raízes. No entanto, adverte que é necessário possuir um profundo conhecimento fenológico da cultura em questão para que o processo seja otimizado. Koumanov et al., (2007) afirmam que para se fazer uma gestão adequada da fertirrigação é necessário ter em consideração bastantes fatores tais como as necessidades nutritivas da cultura em questão, as características do solo, a mobilidade dos fertilizantes e as suas possíveis transformações no solo, a absorção das raízes, possíveis incompatibilidades entre fertilizantes e o regime de rega em utilização

A qualidade da água utilizada também deve de ser levada em conta. Segundo Sonneveld (2000) se os níveis de salinidade da água forem elevados, pode-se verificar efeitos negativos na absorção dos nutrientes devido ao aumento da pressão osmótica e consequente

aumento de dificuldade de absorção dos nutrientes pela raiz. Os efeitos serão o aparecimento de sintomas de carências nutritivas devido a uma distribuição deficiente dos nutrientes na planta.

Outro fator que torna a fertilização da *R. Idaeus* desafiante é o facto de estas, quer sejam remontantes ou não remontantes, possuírem lançamentos do ano simultaneamente com lançamentos do ano anterior. Esta dinâmica faz com que os nutrientes sejam acumulados nas raízes, caule e ramos atempados do ano anterior e haja “perdas” nutritivas nos ramos em floração e nas folhas senescentes (Strik & Bryla, 2015).

Segundo (Hart et al., 2006) a gestão da fertilização deve ser feita com apoio de análises foliares e análises de solo, sendo que, preferencialmente, as recolhas das amostras foliares devem de ser feitas em finais de Julho até ao início de Agosto, período em que a concentração foliar dos macronutrientes principais (azoto, fósforo e potássio) se encontra mais estabilizada. No Quadro 4 apresenta-se um quadro com as concentrações de nutrientes recomendadas por diversos autores.

Quadro 4. Concentrações foliares de nutrientes recomendadas por diversos autores. Adaptado de Camões, 2017.

NUTRIENTE (%)	INIAP (2006)	HART (2006)	DOMÍNGUEZ (2007)	HEIDENREICH (2012)	MÉDIA
<b>N</b>	2,5 - 4,0	2,3 - 3,0	2,4 - 4,0	2,0 - 2,8	2,3 – 3,45
<b>P</b>	0,3 - 0,5	0,19 - 0,45	0,3 - 0,6	0,25 - 0,4	0,26 – 0,49
<b>K</b>	1,5 - 3,0	1,3 - 2,0	1,5 - 3,0	1,5 - 2,5	1,45 – 2,63
<b>CA</b>	0,8 - 1,5	0,6 - 2,0	0,6 - 2,5	0,6 - 2,0	0,65 – 2,0
<b>MG</b>	>0,3	0,3 - 0,6	0,4 - 1,0	0,6 - 0,9	0,4 – 0,83

A correta fertilização de uma cultura é crucial para que esta consiga aproximar-se do seu potencial produtivo, adiante será descrito a função dos principais nutrientes para a planta da framboesa.

### 3.6.2.1 Azoto

A necessidade de azoto varia segundo a produção, crescimento vegetativo, idade da planta, tipo de solo, rega e cultivar. O crescimento dos lançamentos é um sinal indicativo da presença deste nutriente em quantidades suficientes. No ano de plantação, a planta apresenta menores necessidades de azoto do que nos anos que se seguem. O excesso de aplicação deste nutriente traduz-se em crescimento vegetativo excessivo, que irá originar ramos laterais mais longos e finos e com uma distância inter-nodal superior ao normal, reduzindo assim a produção final.

Quando existe aplicação excessiva no final do Inverno ou no início da Primavera a consistência do fruto será menor, pois uma considerável porção do nutriente será direcionado para o fruto (Hart et al., 2006).

A sua escassez é atribuída aos sintomas de crescimento da planta reduzido, com folhas de dimensões diminutas e floração reduzida. Devido à alta mobilidade deste nutriente os sintomas são inicialmente observados nas folhas mais velhas, ficando estas senescentes, com cloroses e subsequentes necroses, e de aparência pálida (figura A). As necroses iniciam-se na zona marginal das folhas e nas zonas intervenosas. Dá-se também uma queda prematura das folhas (YARA, 2018).

### 3.6.2.2 Fósforo

O fósforo é um elemento pouco móvel mas crucial para a obtenção de plantas saudáveis. Este elemento fornece às plantas uma maior resistência a temperaturas reduzidas, reduz a incidência de *Botrytis* spp., aumenta o tamanho dos frutos, assim como a sua firmeza e “tempo de vida” em pós-colheita.

Os sintomas associados à carência deste nutriente são o aparecimento de folhas novas (devido à sua baixa mobilidade) com coloração verde-escuro, murchidões e queimaduras nas zonas marginais e na área inter-venal das folhas mais velhas (figura B). Observa-se ainda uma menor ramificação da planta e redução do número de flores e de frutos, sendo que os frutos apresentam pior qualidade (YARA, 2018). O fósforo pode encontrar-se menos disponível em situações de pH extremo no solo ou na presença de Al ou Ca em excesso.



### **3.6.2.3 Potássio**

O potássio é essencial para a produção dos frutos da framboesa. Este nutriente é associado à firmeza do fruto (Hart et al., 2006), ao seu tamanho, desenvolvimento e finalmente a uma maior produção. Uma planta com teores de potássio dentro do normal também possui maior resistência a ataques fúngicos. O potássio é ainda associado ao aumento do teor de sólidos solúveis totais e a uma melhor maturação do fruto.

Os sintomas identificativos da carência deste nutriente são o amarelecimento da área intervenosa das folhas e subsequente murchidão das folhas mais velhas. Em caso de carência prolongada as plantas ficam atrofiadas (figura C). A sua disponibilidade pode ficar restringida em caso de solos muito argilosos ou no caso de dotações excessivas de cálcio e magnésio.

### **3.6.2.4 Cálcio**

O cálcio intervém na estrutura, estabilidade e permeabilidade das membranas celulares, por esta razão faz com que a vida de pós-colheita do fruto seja estendida. Tem também um papel na regulação do sistema enzimático e conjuntamente com o potássio são reguladores dos estomas. Proporciona à planta maior resistência a stresses bióticos e abióticos. Tem ainda funções no desenvolvimento das folhas e dos frutos.

Os sintomas de carência são principalmente observados nas folhas adultas, onde aparecem pequenos pontos brancos distribuídos pela superfície adaxial da folha. São também observáveis manchas pardas e murchas, que se iniciam nas margens das folhas, e que depois se tornam necróticas (figura E). O amadurecimento do fruto é atrasado. Em caso de carência prolongada os lançamentos podem apresentar aspeto queimado na sua totalidade. A carência deste nutriente pode ser agravada no caso de haver solos ácidos, arenosos ou leves (lixiviação), solos ricos em sódio ou alumínio, frutos de grandes dimensões ou com grandes concentrações de azoto ou potássio (YARA, 2018).

### 3.6.2.5 Magnésio

O magnésio é um elemento com bastante importância no correto funcionamento da fotossíntese. A correta concentração deste nutriente na planta também faz com que as folhas velhas não apresentem uma coloração amarelada.

Os sintomas de carência deste nutriente são similares aos sintomas observados em caso de carência de potássio. As zonas intervenosas apresentam cloroses, sendo que inicialmente se observam nas folhas velhas (figura D). Em caso de carência prolongada as folhas apresentam enrolamento marginal e o crescimento dos lançamentos diminui. A correção da carência deste nutriente pode ser dificultada no caso de estarmos na presença de solos ácidos, arenosos e com grandes concentrações de potássio.

### 3.6.2.6 Boro

Segundo Hart et al., (2006) é crucial aplicar pequenas doses de boro para que ocorra uma boa quebra de dormência dos gomos florais e boa formação de frutos. A deficiência deste nutriente resulta na formação de frutos de reduzidas dimensões, redução de produção e, em condições extremas, a planta sofre um processo de *dieback* (fenómeno pela qual a planta começa a morrer pelas suas extremidades, iniciando-se a morte nas folhas.) O autor aponta que análises de solo podem ter pouca eficiência quando se trata de prever eventuais carências de boro quando comparado com análises foliares. Os autores aconselham ainda a fornecer este micronutriente através de aplicações foliares na Primavera ou Outono, imediatamente antes da floração ocorrer (Hart et al., 2006).

Outros sintomas de carência de boro são um crescimento atrofiado da planta e folhas disformes. As folhas mais velhas apresentam cloroses intervenosas e subsequente aparência queimada no lançamento (figura F).

Solos arenosos ou alcalinos podem dificultar a correção desta carência (se não se tratar de uma correção através de aplicação foliar do micronutriente). Os solos pobres em matéria orgânica também dificultam a absorção de boro por parte da planta. Outros fatores são a presença de grandes concentrações de azoto, cálcio, temperaturas baixas e ocorrência de períodos de seca (YARA, 2018).



A- Carência de azoto



B- Carência de fósforo



C- Carência de potássio



D- Carência de magnésio



E- Carência de cálcio



F- Carência de boro

Adaptado de [www.yara.co.uk/crop-nutrition/raspberries/](http://www.yara.co.uk/crop-nutrition/raspberries/)

### 3.6.3 SITUAÇÃO NA EMPRESA

Na empresa onde decorreu o estágio profissional há a prática de fazer análises à água de rega e solo no início de cada novo ciclo, análises estas elaboradas por a empresa SGS. Faz-se ainda análises foliares e de fertirrega consoante o estado fisiológico em que as plantas se encontram. No Quadro 5 encontra-se um resumo das análises feitas para o sector 2.

De notar ainda que o estágio profissional terminou a 20 de Agosto, pelo que o autor apenas teve acesso aos valores das amostragens retirados a 27 de Fevereiro e a 23 de Junho, visto que os dados colhidos em Julho não se encontraram processados até à data de término do estágio profissional.

*Quadro 5 1-Solo; 2- Água de rega; 3- Solução de fertirrega; 4- Lísímetro; 5- Foliar*

Amostragem	Estado Fenológico	Amostras	Sector 2
0	Dormência	$S^1 + AR^2$	27-fev
1	Pré-floração (C1)	$SF^3 + LI^4 + F^5$	23 Jun
2	Colheita (C1)	SF + LI + F	1ªQ Jul (previsão)
3	Pós-colheita (C1)	S	1ªQ Set (previsão)
4	Pré-floração (C2)	SF + LI + F	1ªQ Nov (previsão)
5	Colheita (C2)	SF + LI + F	1ªQ Dez (previsão)

#### Análises da água de rega

Segundo as análises feitas a 27 de Fevereiro, os valores dos elementos químicos analisados encontram-se dentro dos parâmetros considerados normais segundo a SGS, excetuando os níveis de cloretos e de sódio e um pH de 7,6 que é um pouco elevado. A análise revelou que a água utilizada possui 1,21 meq/l de sódio e 1,3 meq/l de cloretos. Estes valores são bastante elevados podendo pôr em risco a cultura, havendo o perigo de ocorrer toxicidade na planta. De maneira a atenuar esta alta concentração, dever-se-ia efetuar periodicamente algumas regas apenas com o objetivo de “lavar o solo”, para reduzir a concentração de cloretos acumulados, melhorando assim as condições do mesmo, este hábito não é praticado pela empresa. De facto era observável o efeito de toxicidade por cloretos em algumas plantas na exploração como se pode ver na Figura 23 e também acumulações de sais nas camadas mais superficiais do solo, como é demonstrado na Figura 24.

Já em relação ao pH, devido ao facto de a água de rega ser alcalina, o produtor poderia adicionar ácido sulfúrico ou ácido nítrico de modo a aumentar a disponibilidade dos nutrientes no solo.



Fig. 22 Sintomas de toxicidade provocada por concentrações excessivas de cloretos.



Fig. 23 Zona de deposição de sais, agravada pela falta de lavagens de solo

## Análises do solo

As análises feitas ao solo do sector 2 (quadro 6) revelaram que este tratava-se de um solo arenoso-franco, com um pH de 6,6 e um teor matéria orgânica de 0,96%.

*Quadro 6. Resultados de análises de solos*

Análise solo sector 2	
Textura	Arenoso-franco
pH	6,6
C.E	0,35 mS/cm
Matéria Orgânica	0,96 %
CaCO <sub>3</sub>	0,5%
N total	0,21%
P (Disponível)	171 ppm
K (disponível)	66,4 ppm
S (Disponível)	321 ppm
Ca (troca)	1,3 meq/100 g
Mg (troca)	0,3 meq/100 g
K (troca)	<0,1 meq/100 g
Na (troca)	<0,1 meq/100 g
B (Disponível)	0,4 ppm
Fe (Disponível)	64,3 ppm
Cu (Disponível)	2 ppm
Zn (Disponível)	3,2 ppm
CTC	2,1 meq/ 100 g
% Ca (troca)	73%
% Mg (troca)	16,9 %
% K (troca)	5,1 %
% Na (troca)	5,1%

Os valores obtidos encontram-se no geral equilibrados, excetuando algumas situações ocasionais, tais como os elevados níveis de ferro disponível no solo e o reduzido valor de potássio tanto disponível como no complexo de troca. O valor da matéria orgânica também é reduzido, sendo este inferior a 1%.

Cruzando os dados obtidos através da análise de água de rega e de solo, o produtor criou um plano de adubação semanal (Quadro 7) que contempla as diferentes fases fisiológicas da planta. As eventuais modificações na adubação são feitas com apoio a observação no campo, tentando avaliar a resposta por parte da planta à adubação que está a ser feita e procurando eventuais sintomas de carência ou toxicidade. Esta observação é ainda complementada com análises foliares, análises da solução de fertirrega e análises de lisímetro.

Havia ainda um leitor móvel de condutividade elétrica, para fazer as medições da condutância da água de fertirrega, infelizmente devido a falta de coordenação estas leituras não eram feitas com frequência, havendo assim o perigo de o produtor poder estar a aplicar concentrações de adubos erróneas na água de rega, prejudicando o desenvolvimento da planta e qualidade do fruto.

Quadro. 7 Plano de adubação semanal para o sector 2

Fase do ciclo	Aplicação semanal kg/ 0,5 ha				
	N	P	K	Ca	Mg
Pós-plantação/ pós corte	5	5	5	0	0
Emissão rebentos	7,5	2	3	2	0,5
Princípio do desenvolvimento dos rebentos	7,5	2	5	3	1
Desenvolvimento Vegetativo/ Início diferenciação	4	1	8	7	2
Floração/Plena produção	1	0	7	7	1

A adubação por fertirrega era ainda complementada com adubações foliares e com “injeções” de adubo líquido, aplicadas diretamente na válvula de rega do sector, quando a rega deste se iniciava. No Quadro 8 encontram-se as adubações foliares aplicadas neste sector.



*Quadro 8. Aplicações foliares e injeções de adubo efetuadas no setor 2.*

<b>Data</b>	<b>Tipo de aplicação</b>	<b>Nome Comercial</b>	<b>Efeito</b>	<b>Dose</b>	<b>Função</b>
25.Maio	Injecção	Terrasorb complex	Aminoácidos	1,5 L	Aumento de M.O no solo
26.Maio	Foliar	Kelpac	Bioestimulante	1 L	Apoio na formação de gomos florais
05.julho	Foliar	Eckosil	Anti-stress	0,5 L	Proteção contra altas temperaturas sentidas
11.julho	Foliar	Magical	Bioestimulante	1,5 l	Apoio na floração
11.Julho	Foliar	Eckosil	Anti-stress	200 ml	Proteção contra altas temperaturas sentidas
18.Julho	Foliar	Eckosil	Anti-stress	200 ml	Proteção contra altas temperaturas sentidas
18.Julho	Foliar	Magical	Bioestimulante	1,5 l	Apoio na floração/ Produção
01.Agosto	Injecção	Naturfruit	Bioestimulante	2 L	Manutenção/Aumento de calibre
08.Agosto	Injecção	Magical	Bioestimulante	2 L	Manutenção/Aumento de calibre

Todas as adubações foram feitas com o objetivo de aumentar a produção e melhorar a qualidade do fruto, embora houvesse algumas que poderão não ter tido um efeito observável na qualidade ou quantidade da produção (tais como a adubação feita a 1 e 8 de Agosto) pois a produção já ia num estado bastante avançado aquando a aplicação dos mesmos. Houve um caso excecional, num sector não contemplado neste relatório, em que as adubações azotadas se mantiveram durante demasiado tempo, o que fez com que houvesse um crescimento exagerado das plantas. Esta adubação não chegou a afetar a qualidade do fruto, pois como já referido, adubações azotadas na época de produção podem reduzir a vida de pós-colheita do fruto.

O grande inconveniente destas adubações de azoto em demasia foi a de permitir um crescimento excessivo da planta, fazendo com que houvesse um ambiente mais abafado e



húmido no interior da estufa, com menor circulação de ar e mais ensombrado, o que proporcionou condições ideais (Figura 25) para ataques de fungos, embora tal não se tenha verificado. Outro grande inconveniente, que se verificou efetivamente foi a da quebra de rentabilidade de colheita do fruto, pois estando as plantas muito elevadas e com muita densidade folhosa, a tarefa de apanha do fruto dos trabalhadores foi mais difícil.



Fig. 24 Consequência de adubação azotada excessiva, criando copado muito denso e fechado

### 3.7 PODA

Segundo Oliveira et al., 2007c) é possível deslocar o ciclo produtivo das plantas remontantes através do corte dos lançamentos do ano, ao nível do solo, durante o período de Julho/Agosto. Devido ao seu rápido crescimento vegetativo, com esta técnica é possível estimular uma nova produção em meados de Novembro (Figura 26). Os autores adverteem que a precocidade da cultivar é de grande importância, pois a frutificação tem de ocorrer num curto período de tempo. Outro fator a ter em conta é o ambiente proporcionado pelas estufas, pois é necessário que os túneis consigam manter temperaturas que permitam uma frutificação, dado que nessas épocas as temperaturas exteriores diminuem. Os autores

adiantam ainda que o corte tardio pode comprometer a produtividade dos lançamentos, podendo não haver tempo suficiente para que ocorra o crescimento dos lançamentos e consequente frutificação antes do período de temperaturas baixas. Concluem afirmando que cultivares mais tardias devem de ser cortadas mais cedo, para que possam ter tempo de resposta (Oliveira et al., 2007c).

Oliveira realizou vários estudos onde conclui que os cortes mais tardios dos lançamentos do ano permitem produzir mais tarde, onde a resposta para as duas cultivares estudadas ('Autumn Bliss' e 'Autumn Cascade') foi idêntica, havendo no entanto menores crescimentos nos ramos de fruto, tendo por isso a produção ter sido menor, o que veio evidenciar a relevância das menores temperaturas e radiação de Outono.

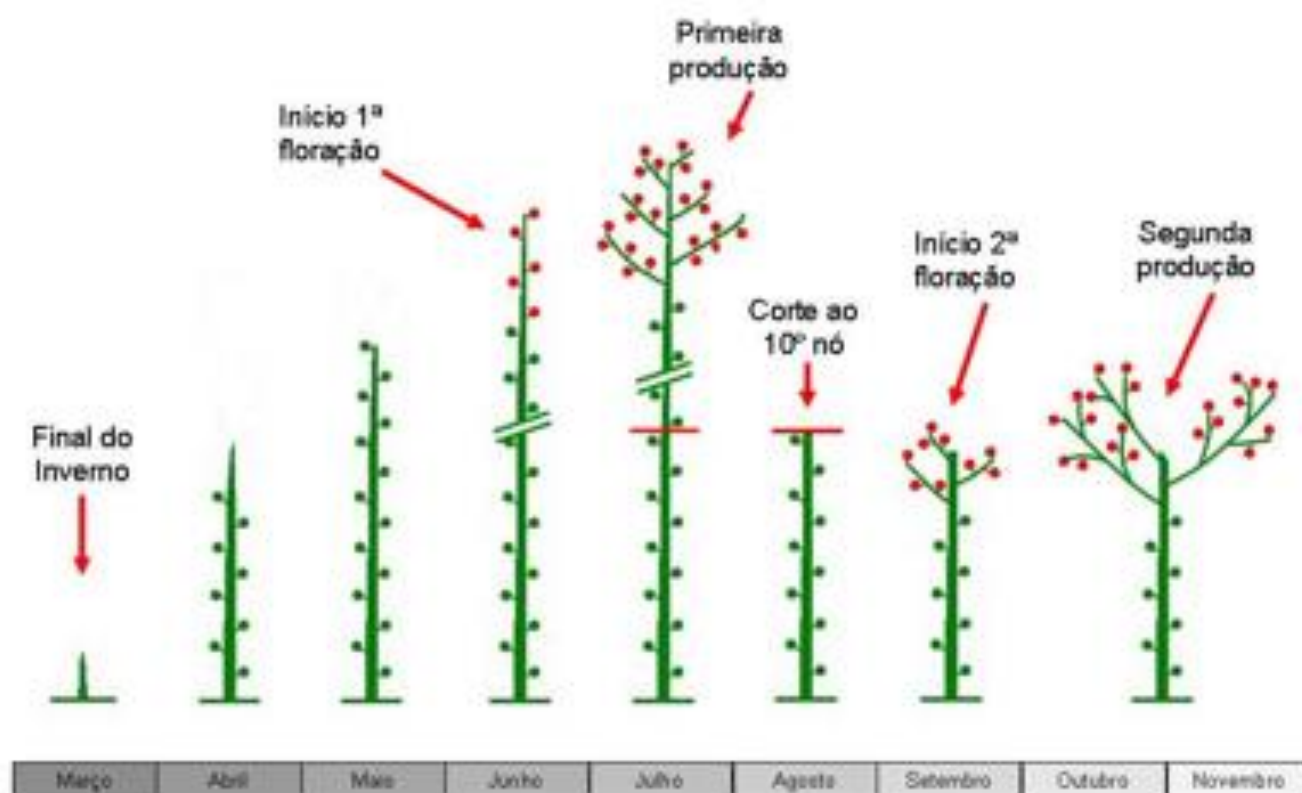


Fig. 25 Poda a realizar para obtenção de duas produções em cultivares remontantes. Fonte: Oliveira et al., (2007c)

Na exploração o método de manipulação para obtenção de produção fora de época aplicado na área de estudo (sector 2) consistiu no corte pela base das plantas em Dezembro de 2017 após a produção tardia de Outono. Com a chegada do Inverno as plantas entram em dormência onde ficam em repouso vegetativo até meados de Fevereiro. Com a acumulação de horas de frio e consequente aumento de temperatura sentido nesta época, inicia-se de novo o desenvolvimento vegetativo. Com a continuação deste desenvolvimento, aproximadamente 1 mês após o início do crescimento vegetativo (meados de Março) fez-se uma seleção manual de rebentos, onde foram retirados todos os lançamentos, exceto os que foram selecionados para se desenvolverem como planta produtiva. No caso da empresa onde decorreu o estágio profissional optou-se por deixar uma densidade de 4 plantas por metro linear. Após esta seleção faz-se uma nova monda de rebentos, aproximadamente um mês e meio após a primeira seleção (primeira quinzena de Maio) onde se eliminam os novos lançamentos que podem competir por recursos com as plantas previamente selecionadas.

O objetivo é o de obter uma primeira produção em meados de Julho que dura até meados de Agosto e de seguida fazer uma poda em verde onde é feito um corte apical a 1,60 metros de altura. Esta técnica faz com que a planta volte a produzir em finais de Novembro, altura em que a framboesa possui um valor comercial mais elevado. Desta feita é possível obter duas produções num ano, sendo que uma delas é fora de época (produção tardia de Outono).

No caso da empresa onde decorreu o estágio profissional a poda em verde foi feita no momento em que as quantidades de fruta colhida começaram a reduzir-se, sinal de que a planta encontra-se na etapa final da produção. A poda em verde foi feita a 23 de Agosto, onde se fez o corte apical da planta. A nova produção iniciou-se a finais de Dezembro.

O Quadro 9 mostra a altura de corte de 50 plantas medidas no sector 2, onde a média de altura de corte apical foi de 162,3 cm.

Quadro 9. Altura de poda efetuada em 50 plantas.

PLANTA	ALTURA DE CORTE (cm)	PLANTA	ALTURA DE CORTE (cm)
1	178	25	156
2	163	26	153
3	151	27	162
4	155	28	168
5	142	29	186
6	179	30	154
7	165	31	174
8	158	32	149
9	179	33	157
10	163	34	180
11	162	35	172
12	161	36	184
13	169	37	147
14	174	38	153
15	153	39	167
16	147	40	163
17	159	41	169
18	142	42	172
19	136	43	144
20	163	44	168
21	171	45	159
22	173	46	148
23	176	47	167
24	145	48	166
25	156	49	187
26	153	50	146
<b>MÉDIA DE CORTE</b>		<b>162.3 cm</b>	

Toda a técnica foi elaborada indo de encontro ao sugerido pelos autores anteriormente referenciados, tendo sempre em atenção as épocas de aplicação da mesma, para que não haja uma redução da segunda produção do ano, que segundo o descrito, pode ser agravada se o corte das plantas for efetuado numa época tardia, não havendo depois temperatura ou radiação suficientes para que ocorra uma boa frutificação.

### 3.8 COLHEITA E PÓS-COLHEITA

Segundo Oliveira et., (2007b) o principal objetivo dos processos de armazenamento e acondicionamento na cultura da framboesa são o de retardar, dentro de certos limites, a maturação e senescência do fruto.

Os autores tecem também recomendações que incidem sobre o momento de colheita. O momento ideal para colher o fruto tem em atenção fatores tais como a resistência ao destaque, a firmeza e a cor. No entanto, os autores admitem que tradicionalmente, o parâmetro mais utilizado pelos produtores como forma de tomada de decisão é a cor do fruto. A Figura 27 esquematiza os diferentes estádios de maturação segundo a coloração do fruto e quais os canais de venda ideal para cada tipo de coloração.

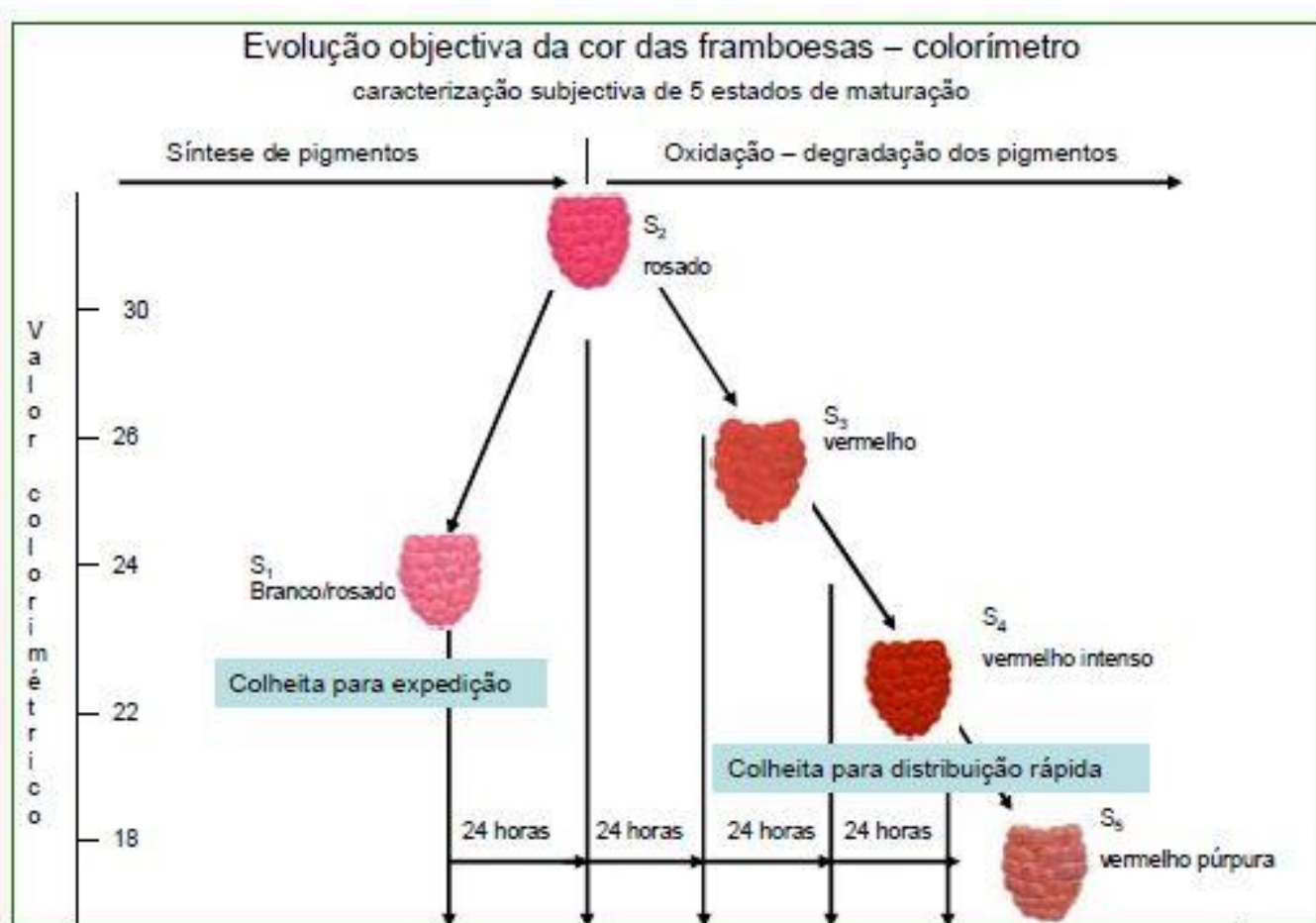


Fig. 26 Evolução da cor da framboesa, maturação e canais de venda (Oliveira et al., 2007b).

Para exportação, devem ser selecionados os frutos que possuam um valor colorimétrico respetivo ao estágio S1 ou S2. Já para um canal de venda que não seja moroso, o produtor deverá optar por selecionar os frutos que se encontrem no estágio S3 de maturação.

A vida útil do fruto da framboesa, segundo Oliveira et al., (2007b) é o período que decorre entre a colheita e o consumo ou transformação, permanecendo o fruto são, seguro, salutar, saudável, sob condições recomendadas.

Segundo Kader, (2007) a framboesa é um fruto de taxa respiratória elevada (20-40 mg de CO<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>), sendo que quanto maior a taxa respiratória de um fruto, menor será o seu tempo de vida útil e aptidão à conservação. É portanto altamente aconselhável que exista uma cadeia de frio imediatamente após a colheita, permitindo uma mais eficiente conservação dos frutos para o consumo em fresco. Kader (2007) afirma que os frutos classificam-se como não sensíveis a danos causados por frio, sendo que a temperatura ótima para a conservação por frio é de 0 °C, humidade relativa entre os 90% e os 95 % e atmosfera controlada (5 a 10% O<sub>2</sub> + 15 a 20% CO<sub>2</sub>) para obter condições de armazenamento que permitem prolongar a vida de pós-colheita da framboesa entre 3 e 6 dias.

No caso da empresa onde decorreu o estágio profissional, após a colheita do fruto estes iam para postos de controlo, havendo sempre um junto a cada sector. Estes postos eram compostos pelo mesmo material da estufa, tendo ainda o acréscimo de serem cobertos por uma manta de sombreamento para manter as temperaturas o mais reduzidas possível. Ao chegar a estes postos procedia-se à seleção da fruta consoante o seu calibre e estado de maturação, fazendo-se assim a seleção da fruta que poderia seguir três canais distintos. O primeiro era o canal de exportação, onde apenas as frutas com melhor qualidade seguiam, sendo que os parâmetros definidos eram os de possuir um calibre acima de 3,7 g, coloração rosada e sem danos evidentes. O segundo e terceiro canais eram da venda em território nacional, para a seleção destas frutas os parâmetros eram diferentes. Para o segundo canal, os parâmetros definidos eram os de a fruta possuir um calibre de 3,7 g, coloração rosada viva a vermelha intensa e poderiam apresentar malformações ou danos menores. O terceiro canal era o de fruta para indústria, para o qual iam as restantes frutas que não eram selecionadas para os dois canais antes mencionados.

Nestes postos procedia-se também ao embalamento final da fruta e colocação de códigos identificativos nas embalagens, que permitiam fazer a rastreabilidade da fruta, dando a possibilidade de o cliente final conseguir saber o local de origem da fruta.

Era regra da empresa a fruta estar no máximo 1 hora nestes postos de controlo e no caso de haver a ocorrência de temperaturas muito elevadas, as frutas apenas poderiam estar um máximo de 30 minutos, para que não houvesse perda de qualidade destas.

O trajeto seguinte era o de transportar a fruta já selecionada para uma câmara frigorífica da empresa. Aqui as frutas eram armazenadas até que houvesse uma quantidade de fruta colhida que justificasse o transporte para a central de distribuição, de onde estas eram de seguida encaminhadas para exportação. As condições de armazenamento consistiam apenas na redução de temperatura a 1 °C. Tendo em conta que a fruta para exportação armazenada na câmara frigorífica permanecia até um máximo de 24 horas, julgo que o facto de não haver o controlo de humidade e de condicionamento da atmosfera fosse um fator que muito influenciasse o seu estado de conservação.

O ponto onde poderia haver melhorias parte do controlo dos colhedores. Para efetuar a colheita os colhedores possuíam jarros pendurados numa cinta, em volta do tronco. Estes jarros serviam para que os colhedores depositassem a fruta colhida, onde após preencherem o número de jarros que possuíssem, levava-nos para o posto de controlo. O problema residia no facto de haverem colhedores que levavam um número muito elevado de jarros, demorando assim mais tempo no processo de preenchimento de todos os jarros, o que fazia com que por vezes a fruta colhida apenas chegasse ao posto de controlo uma hora ou mais após a sua colheita, perdendo qualidade nesse período.

O processo final da cadeia de pós – colheita consistia no processo de transporte da fruta armazenada na câmara frigorífica para a central de distribuição. A central localizava-se sensivelmente a 20 km de distância da exploração, sendo que o trajeto demorava cerca de 25 minutos a fazer. Para o transporte era utilizado uma carrinha fechada, com capacidade de transportar um máximo de 472 kg de fruta e isolada com um material isotérmico, mas que não possuía sistema de refrigeração próprio. Sendo que o tempo de transporte era reduzido, o facto de não haver um sistema de refrigeração próprio na carrinha não era de maior importância, não havendo uma significativa diminuição de temperatura aquando da chegada do produto à central de distribuição.

## 4. CONCLUSÃO

Este trabalho permitiu conhecer de forma aprofundada a cultura da framboesa no sudoeste alentejano, concretamente no concelho de Odemira, indo ao encontro dos objetivos traçados para o estágio profissional.

Durante o período de estágio profissional foi possível acompanhar todas as fases de referência inerentes à produção de framboesa, tendo o autor tido a intenção de manter uma atitude de constante curiosidade que lhe permitisse absorver novos conhecimentos e novas experiências, mas também de constante questionamento de como as diferentes técnicas eram feitas e qual a razão das mesmas.

De facto, como descrito ao longo do relatório, todas as operações praticadas vão de encontro ao descrito pela bibliografia, no entanto poderia haver espaços para algumas melhorias principalmente na monitorização da rega efetuada e manutenção do seu sistema. Os sensores de humidade do solo existentes na exploração encontravam-se avariados e a presença de uma estação meteorológica seria uma mais-valia para servir como ferramenta de apoio à tomada de decisão.

O controlo da condutividade elétrica da água de rega e o seu pH também deveria ter uma monitorização mais consistente, de maneira a possuir um maior controlo da fertirrega efetuada.

Também deveria haver um maior controlo dos trabalhadores na colheita, para reduzir ao máximo o tempo entre a colheita da fruta e o seu armazenamento na câmara frigorífica.

Segundo o INE a área de produção desta cultura encontra-se de momento a estagnar, sendo que já não se verifica um crescimento de área produtiva para esta cultura tão acentuado como no início da década de 2010. Tal facto é evidenciado pela pressão económica que as pequenas explorações de frutos vermelhos têm vindo a sentir cada vez mais parte das grandes explorações.

No caso da empresa Fineberries, embora se tentasse fazer tudo de acordo com o que está descrito pela bibliografia, em alguns casos foi observado que poderia haver um melhor controlo e gestão dos recursos utilizados, tais como os recursos hídricos e algumas adubações e tratamentos fitossanitários que poderão não ter sido eficientes.



## 5. BIBLIOGRAFIA

- Anthony, V. M. (1983). Biology and Epidemiology of *Phragmidium Rubi-Idaei*. Scottish Crop Research Institute, Bangor, Gwynedd.
- Anthony, V. M., & Shattock, R. C. (1985). Life-history of *Phragmidium rubi-idaei* on red raspberry in the United Kingdom. *Plant Pathology*(34), 510-520.
- Barros, J., & Calado, J. (2011). Descompactação do solo, preparação da cama da semente e enterramento de resíduos.
- Butain, M., & Sparrow, L. (2012). Raspberry growing in Tasmania. Suitability factors for assisting in site selection.
- Camões, M. I. (2017). Fertilização azotada em framboesa (primocane). Lisboa: Instituto Superior de Agronomia.
- Carew, J. G., White, J., Wainwright, H., Brennen, R., & Battey, N. (2000). Techniques for manipulation of the annual growth cycle in raspberry. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 504-509.
- Carl, H., & Shanks, J. (1969). Pollination of Raspberries by Honeybees. 8(1), pp. 19-21.
- Casarini, E. (2004). Doses de N e K aplicados via fertirrigação na cultura da roseira (*Rosa* sp) em ambiente protegido. Universidade de São Paulo-Escola Superior de Agronomia. Piracicaba: Tese de Doutorado.
- Catálogo comercial Kweli. (s.d.). Obtido de Advanced Berry Breeding: <http://www.abbreeding.nl> acedido em 06/08/2018
- Consulai. (2014). O mercado dos pequenos frutos. Lisboa: Consulai.
- COTHN. (s.d.). Centro Operativo e Tecnológico Hortofrutícola Nacional. Obtido de Infoagro Online: <https://infoagro.cothn.pt/portal/> acedido em 22/03/2018
- DGAV. (2018). Lista de produtos fitofarmacêuticos homologados para a cultura de framboesa.
- EMMAC ODEMIRA. (2016). Estratégia de sustentabilidade Municipal de adaptação às alterações climáticas no Concelho de Odemira. Odemira.
- European And Mediterranean Plant Protection Organization. (1981). *Helicoverpa armigera*. Data sheets on quarantine organisms, 110(11).
- Figueiredo, E., & Mexia, A. (2017). Protecção das Culturas Hortícolas. Pragas I.
- Fitt, G. P. (1989). The ecology of *Heliothis* species in relation to agroecosystems. *Annual Review of Entomology*, 34(1), 17-52.
- GPP. (2016). Informação de Mercados- Produtos Vegetais. Gabinete de Planeamento, Políticas e Administração Geral.
- GPP. (Agosto de 2018). Pequenos frutos. Gabinete de Planeamento, Políticas e Administração Geral.

- Hammermeister, A. (2015). Organic weed management in perennial fruit. *Scientia Horticulturae* (208), 28-42.
- Heidenreich, C., Pritts, M., Kelly, M., & Demchak, K. (2007). High Tunnel Raspberries and Blackberries. (47).
- Hudson, J. P. (1959). Effects of environment on *Rubus idaeus* L. I. Morphology and development of the raspberry plant. *Journal of Horticultural Science*(34), 163-169.
- Jaleel, C., Manivannan, P., Wahid, A., Farooq, M., Al-Juburi, H., Somasundaram, R., & Panneerselvam, R. (2009). Drought Stress in Plants: A Review on Morphological. *INTERNATIONAL JOURNAL OF AGRICULTURE & BIOLOGY*(11), 100-105.
- Jan, A., & Kan, L. (2005). Infection Strategies of *Botrytis cinerea*. *Acta Horticulture*, 669, pp. 77-90.
- Jarvis, W. R. (1977). *Botryotinia and Botrytis species - Taxonomy, physiology and pathogenicity. A guide to the literature.*
- Kader, A. A. (2007). *Biología y Tecnología Postcosecha: un Panorama. Series de Horticultura Postcosecha*(24), 420.
- Knight, R. L., & Keep, E. (1960). The genetics of suckering and tip rooting in the raspberry. Report of East Malling Research Station, 57-62.
- Koppert. (s.d.). Koppert Biological Systems. Obtido de koppert: <https://www.koppert.com/pest-control-products/> acedido em 10/12/2018
- Koumanov, K. S., Tsareva, I., Kolev, K., & Kornov, G. (2007). Fertigation of Primocane-Fruiting Raspberry – Leaf and Soil Nutrient. *Acta Horticulturae*(825), 341-348.
- Lockshin, L. S., & Elfving, D. C. (1981). Flowering response of Heritage red raspberry to temperature and nitrogen. *HortScience*(16), 527-528.
- Morales, C. G., Pino, M. T., & Pozo, A. (2013). Phenological and physiological responses to drought stress and subsequent rehydration cycles in two raspberry cultivars cultivars. *Scientia Horticulturae*(162), 234-241.
- Mota, J. (2012). *Manual de produção Integrada de Framboesa. Direcção regional do Desenvolvimento Agrário.*
- Oliveira, P. B. (15 de Setembro de 2014). Ensaio de variedades de framboesa em cultura protegida. (Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P.) Obtido de Agronegócios: <http://www.agronegocios.eu>
- Oliveira, P. B., & Campo, J. (2007d). Ocorrência dos diversos inimigos das culturas de morangueiro e framboesa. *Divulgação Agro* 556(5).
- Oliveira, P. B., & Fonseca, L. L. (2001). Ensaio de adaptação varietal de amoras e framboesas à região do Sudoeste Alentejano. *Actas do I Colóquio Nacional da Produção de Morangos e Outros Pequenos Frutos*, 151-161.
- Oliveira, P. B., Fonseca, L. L., & Silva, A. R. (2007c). Framboesa. Tecnologias de produção. *Folhas de divulgação AGRO* 556(3).

- Oliveira, P. B., Oliveira, C. M., Fonseca, L. L., & Monteiro, A. A. (1996). Off-season production of primocane-fruited red raspberry in mild winter climate using summer-pruning and polyethylene tunnels. *HortScience*(31), 805-807.
- Oliveira, P. B., Sousa, M. B., Curado, T., Vasconcellos, F. N., & Trigo, J. M. (2007b). Framboesa - Qualidade pós-colheita. *Divulgação Agro* 556(6).
- Oliveira, P. B., Valdivieso, T., Esteves, A., Mota, M., & Fonseca, L. L. (2007a). A planta da Framboesa. *Morfologia e Fisiologia. Folhas de divulgação AGRO* 556(1), 5-16.
- Palonen, P., Pinomaa, A., & Tommila, T. (2017). The influence of high tunnel on yield and berry quality in three florican raspberry cultivars. *Scientia Horticulturae*(214), 180-166.
- Palonen, P., Pohjola, M., & Karhu, S. (2015). Cropping potential of raspberry long-cane plants is affected by their growing conditions and duration of cold storage. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*(90), 738-746.
- Pedgley, D. E. (1985). Windborne migration of *Heliothis armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) to the British Isles. *Entomologist's Gazette*, 36(1), 15-20.
- Pequenos Frutos. (2015). *Pequenos Frutos*(10), 13-17.
- Pinkerton, J., & Martin, R. (2005). Management of Tomato Ringspot. *International Journal of Fruit Science*, 5(3), 55-67.
- Pritts, M. (2008). Primocane-fruited Raspberry Production. 43(6), 1640-1641.
- Prusky, D. (1996). Pathogen quiescence in post-harvest diseases. *Annual Review Phytopathology*(34), 413-434.
- Ramos, A., & Franco, M. (05 de Agosto de 2014). Gestão de rega e nutrientes em framboesas e mirtilos (culturas em solo). Obtido de Agro-negócios: <http://www.agronegocios.eu> acedido em 17/01/2019
- Ramos, F., Pinto, L., & Moutinho, D. (2016). Pragas e doenças dos pequenos frutos.
- Røen, D. (2013). Production manual for red raspberry production in North Atlantic region— outdoor, polytunnel and greenhouse. (6).
- Rom, C., Johnson, D., Popp, J., & Garcia, M. (2016). Sustainable Blackberries & Raspberries (2ª ed.). University of Arkansas System Division of Agriculture Center for Agricultural and Rural Sustainability.
- SAPEC. (s.d.). Sapec Agro Portugal. Obtido de sapecagro: <http://www.sapecagro.pt/>
- Shelton, A. (2019). Cornell University College of Agriculture and Life Sciences. Obtido de Biological Control - A guide to natural enemies in North America: <https://biocontrol.entomology.cornell.edu/predators>
- Sonneveld, C. (2000). Effects of salinity on substrate grown vegetable sand ornamentals in greenhouse horticulture. Wageningen Universiteit.
- Sønsteby, & Heide, O. M. (2009). Effects of photoperiod and temperature on growth and flowering in the annual (primocane) fruited raspberry (*Rubus idaeus* L.) cultivar 'Polka'. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 84(4), 439-446.

- Sønsteby, A., & Heide, O. M. (2014). ) Cold tolerance and chilling requirements for breaking of bud dormancy in plants and severed shoots of raspberry (*Rubus idaeus* L.). The Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 89(6), 631-638.
- Strik, B. C., & Bryla, D. R. (2015). Uptake and Partitioning of Nutrients in Blackberry and Raspberry and Evaluating Plant Nutrient Status for Accurate Assessment of Fertilizer Requirements. HortTechnology, 25(4), 452-459.
- Syngenta;. (2019). Syngenta Portugal. Obtido de Syngenta: <https://www.syngenta.pt/acaros-em-morangueiro> acedido em 14/05/2018
- Tuohimetsä, S., Hietaranta, T., Uosukainen, M., Kukkonen, S., & Karhu, S. (2014). Fruit development in artificially self- and cross-pollinated strawberries (*Fragaria × ananassa*) and raspberries (*Rubus idaeus*). Acta Agriculturae Scandinavica, Section B-Soil & Plant Science, 64(5), 408-415.
- Wahid, A., Gelani, S., Ashraf, M., & Foolad, M. (2007). Heat tolerance in plants: An overview. Environmental and Experimental Botany(61), 199-223.
- Waldo, G. F. (1934). Fruit bud formation in brambles. Proceedings of American Society for Horticultural Science(34), 263-267.
- Weber, C. (2010). Raspberry Production in High Tunnels. New York Fruit Quarterly, 18(1), 17-20.
- Williams, I. H. (1959). Effects of Environment on *Rubus Idaeus*. Flower initiation and development of the inflorescence. Journal of Horticultural Science(34), 219-228.
- Willmer, P., Bataw, A., & Hughes, J. (1994). The superiority of bumblebees to honeybees as pollinators: insect visits to raspeberry flowers. Ecological Entomology(19), pp. 271-284.
- YARA. (2018). YARA. Obtido de YARA: [www.yara.pt](http://www.yara.pt) acedido em 17/05/2018
- Żurawicza, E., Studnickib, M., Kubika, J., & Pruskic, K. (2018). A careful choice of compatible pollinizers significantly improves the size of fruits in red raspberry (*Rubus idaeus* L.). Scientia Horticulturae (235), 253-257.